DELLA GRAVITA'

DELL'

ARIA, E FLVIDI,

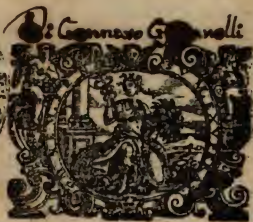
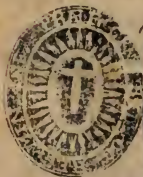
ESERCITATA

Principalmente nelli loro homogenei.

DIALOGI PRIMO, E SECONDO FISICO-MATEMATICI.

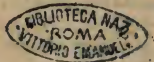
DI

STEFANO DE GL'ANGELI,

LETTOR MATEMATICO
nello Studio di Padoua.

In Padoua, per Mattio Cadorin, MDCLXXI.
Con Licenza de' Superiori.

AL LETTORE.

Rederai forse Lettore humanissimo, nel vedermi publicare li presenti Dialogi, circa materia, sopra la quale hanno scritto tanti grand'huomini, ch'io sia stato mosso da alcuna di quelle cause, dalle quali commemora Tito Liuio nel Proemio delle sue historie, riceuer impulso quasi ogni scrittore allo scriuere. Quippè qui (*dice egli*) cum veterem, tum vulgatam esse rem videam, dum noui semper scriptores, aut in rebus certiùs aliquìd allaturos se, aut scribendi arte rudem vetustatem superaturos credunt, &c. *Benche forsi queste mie compositioni non contenghino cose in tutto tocche da gl'altri, nulladimeno, resta seruito di credere, non esser stata alcuna di queste cause, che mi habbia dato eccitamento, perche tanto non suppongo di me stesso; ma solo il desiderio, che tengo di giouare alli Nobilissimi Scolari di questo Sapientissimo Studio. Li quali caminando al Dottorato per li ponti delle Paripatetiche Dottrine, e delle formalità, per lo più vedono poco, ò nulla della Filosofia esperimentale. Essendo adunque questo il solo fine di queste mie fatiche, se vedrò che detti gentilissimi Studenti da questi miei spiegamenti riceuino qualche profitto, non mancarò con altre occasioni di publicare altre cose in simile & altre materie. Hora che t' è nota la vera cagione del mio scriuere, compatisci quello, che non ti piacesse; massime gli errori di lingua, e di stampa, che di tanto solo ti prego. E viui felice.*

Noi

NOI REFORMATORI dello Studio di Padoua.

HAuendo visto per fede del Padre Inquisitore di Padoua, nel Libro intitolato della Grauità dell' Aria, e Fluidi Dialogi Primo, e Secondo di D. Stefano Angeli Lettor Matematico nello Studio di Padoua, non esserui cosa alcuna contro la Santa Fede Cattolica; & parimente per attestato del Segretario nostro, niente contro Prencipi, e buoni costumi, concedemo licenza a Mattio Cadorini di poterlo stampare, osseruando gl'ordini, &c.

Dat. a 31. Luglio 1671.

(
(Nicolò Sagredo K. Proc. Ref.
(Pietro Basadonna K. Proc. Ref.

Angelo Nicolosi Segr.

DIA-

DIALOGO PRIMO

INTERLOCVTORI
CONTE LESZCYNSKY.
OFREDI, E MATEMATICO DI PADOVA.

Fredi. Oimè Signor Professore, che grauezza di testa, ch' io mi sento. O come quest' Aria così humida, e fumosa mi fà dolere gl'occhi. In gratia, già che siamo vicini alla casa del Signor Conte, andiamo à consumare il rimanente di questa giornata seco in qualche virtuoso discorso.

Matem. Faciamo come V.S. comanda. Saliamo le Scale. Bisogna certo che si trattenga nel suo Studio, già che l'vscio è socchiuso. Rischiariamosi vn poco, accioche ne conosca; e poi con vn tratto confidente entriamo dentro. Seruitor Signor Conte.

Conte. Seruitor miei cari Patroni. Che buon vento conduce loro Signori à fauorirmi?

Ofred. Non già il vento, mà ben sì vn'Aria humidissima ne hà spinto quà sopra.

Cont. Se nella loro bilancia la grauezza dell' Aria li hà spinto quà sopra, è nella mia hà impedito la discesa, sì che non sia hoggi vscito di casa; poiche appunto la mia fantasia s'andaua ragirando intorno alla grauità dell'Aria.

Matem. In gratia V. Sig. ne renda consapeuoli di que-

sti suoi pensieri.

Cont. S'accomodino con la solita nostra familiarità doue più li aggrada, che io haurò piacere andarli delineando li embrioni della mia mente.

Che l'Aria nostra, la qual respiriamo, è che ne circonda, sia corpo positiuamente leggiero, è non solo rispettiuamente, paragonandola con le cose più graui, m'hà parso sempre cosa impossibile da credersi: poiche contenendo in se stessa vn'infinità di vapori, & vn miscuglio dell'effluuij, che escono da tutti li corpi; (anzi forse nō essendo altro che vn'aggregato di questi) non sò vedere come parimente non contenga vn'aggregato delle loro minime grauità. Hò anco fatto gran capitale di tutte quelle esperienze, e modi, che per far toccar con mano questa verità, sono stati inuentati dalla perspicacità di tanti Filosofi insigni; mà quello pensato gl'anni passati dal Nobilissimo Signor Ottone Gerickio Console della famosissima Città di Magdeburgo, m'hà parso sempre molto proprio, è conuincente.

Ofredi In gratia V. Sig. me lo dia ad intendere, perche non solo questo, ma tutte le cose di cotesto Signore mi riescono totalmente nuoue.

Conte. Io imprestarò à V. S. questo Libro, ch'è la *Technicha Curiosa* del dottissimo P. Gasparo Scotti Gesuita, il quale nel *Lib. 1. Cap. 1.* dichiara, in che maniera, da vn recipiente, ò vaso di vetro benissimo otturato, facesse leuare detto Signore a poco a poco, con non lieue fatica, quasi tutta l'aria, che lo riempiua, senza che nel vaso potesse entrare (si presume) cosa alcuna, almeno non aria; (artificio pur anco spiegato dal nobilissimo Roberto Boile Inglese nel suo Trattato *de Vi Aeris Elastica*, e da altri) e dal differente peso di questo vaso prima pieno d'Aria, e poi senza quella già estratta, raccoglieua e che pesasse, e quanto. Dice adunque nel *Cap. 2.* che da vn recipiente capace di 32. misure d'Herbipoli, che sono mez' orna di Franconia, cauato ne l'aria, pesaua meno che con essa, vn'oncia e $\frac{3}{10}$

Ofred. In verità che quest'esperienza mi pare molto palpabile.

Parmi

Parmi tanto vera, che non vi sia che replicar in contrario.

Conte. E pure vi è chi la nega in parte. Questo è il Signor Antonio Deusingio, Medico, e Filosofo celeberrimo, il quale (come dice il medemo P. Scotti *nell'Annotat. sopra il detto 2. Cap. è nel Lib. 4. Cap. 4.) nella sua Seconda Disquis. del Vacuo Set. 2. Cap.* 4. concede l'effetto, ma nega la causa. Concede adunque, che il vaso pesi meno senz'aria, che con essa; ma che questo non nasca, perche l'aria se possi pesare in modo alcuno nell'aria (perche l'aria nell'aria ne è graue, ne leggiera;) ne che questo effetto prouenga dall'aria, la quale al vaso aggiungesse peso, è leuata lo diminuisce; ma perche leuata l'aria dal vaso, quella che circonda il vaso, è fatta più crassa, constipata, e densa: e perciò il vaso è reso più leggiero da questa, di quello che era prima, quando pieno d'aria, l'ambiente era meno densa; al modo (soggiunge egli) che *Nauis onusta minùs altè mergitur in aqua Marina, quam in fluuiali.*

Matem. Si contenti Signor Ofredi, che anch'io applaudischi all'inuentione del Signor Gerickio; e che se bene questa non solo viene impugnata dal Signor Deusingio, ma anco da altro valorosissimo Matematico, ch'è il P. Paolo Casati Gesuita, è forse da altri, ch'io non hò veduti, mi sottoscriui al suo pensiero, è dichi, parermi che con quest'esperienza si proui tanto sensibilmente il peso dell'aria, che nulla più. E tralasciando per hora il P. Casati, mi sia lecito dire con ogni riuerenza, non mi parere, che il Signor Deusingio, e molti altri penetrino molto bene, come l'aria nell'aria non sia nè graue, nè leggiera; poiche questo non deue intendersi formalmente, ma quanto all'effetto solo del discendere, ch'è il fine della grauità.

Ofred. Questo suo asserto così in confuso mi pare molto ardito. In gratia spieghi più chiaramente li suoi sensi, perche mi paiono diametralmente opposti à quel comune assioma delle Scuole, che *Elementa in proprijs locis nec grauitant, nec leuitant.*

Matem. Se quest'assioma comune sarà d'altri inteso diuersamente da quanto io dirò, dubito grandemente della sua

A 2 verità.

verità. Ma per principiare a dichiararmi, mi dica Signor Ofredi, li è mai accaduto ritrouarsi in vna quantità di popolo, è far forza per andar auanti, è non si poter muouer in conto alcuno?

Ofred. Infinite volte.

Matem. E perche V.S. non poteua caminar auanti, benche facesse tanta forza?

Ofred. Perche non poteuo andar auãti, se non spingeuo dal proprio luogo, chi mi precedeua; mà questi resisteuano al mio spingere, ne si lasciauano muouere.

Matem. Si che adunque V. S. formalmente spingeua; se bene poi l'effetto, cioè l'andar auanti, era nullo. Tanto in vn certo modo, auuiene nel caso nostro. L'àcqua nell'acqua, e l'aria nell'aria grauitano, è s'affaticano (per così dire) formalmente per andar à basso; Ma perche non possono discendere se non cacciano dal proprio luogo, e fanno salire altra acqua, ò aria, al qual cacciamento, e salita questa resiste con egual momento, & energia, & anco con maggiore, (se l'acqua d'alzarsi fosse per fortuna più graue;) da quì ne nasce, che se bene la grauità opera attualmente, e formalmente, non ne segua però l'effetto del discendere.

Conte. Così è certisimo. Vuole Signor Ofredi conoscere che così sia? Vna portione di quest'acqua, ò aria sia resa per qualche accidente vn pochino meno densa, e graue, sìche il suo conato al discendere ceda in parte; vederà, che subito sarà spinta in sù da quell'altr'aria, ò acqua, la quale essendo inalterata, conserua il medemo conato, il quale eccede quello della rarefatta. Al modo che, Signor Ofredi, se spingendo lei nella calca per andar auanti, li anteriori sminuiranno in parte la loro resistenza, & il respingere, lei a proportione dell'eccesso del suo spingere sopra la resistenza de questi, anderà auanti.

Matem. Così è Signor Ofredi. Io credo che l'aria nell'aria, e l'acqua nell'acqua grauitino benissimo formalmente, ma non pregrauitino: e così non segua moto alcuno, ò scesa, quando tutta l'acqua, ò aria sia della medema grauità. Parimente credo, che l'aria rachiusa nel recipiente pesi, e leuatone parte, tanto meno pesi il rimanente; e questo meno sia quello,

che

che pesaua già l'estratta,quando era nel recipiente. Onde se il detto comune che *Elementa in proprijs locis nec grauitant, nec leuitant*, viene inteso in senso contrario alla presente dottrina, io lo tengo assolutamente per falso. Quest'assioma però non mi pare d'Aristotile, il quale espressamente *nel Lib.4.de Cælo, Cap.5.* dice, che *Elementa omnia grauitatem habent in suo loco, præter ignem*, ma è stato introdotto da alcuni Peripatetici nelle scuole, non sò perche.

Ofred. Ma la causa, che assegna il Signor Deusingio di quest'effetto, non sarà la vera? E pure viene da lui appoggiata ad vn'esperienza tanto certa, quanto è che la naue carica s'immerga più nell'acqua del fiume, che in quella del mare.

Matem. Quest'esperienza è più che certa. Ma di essa non è già la causa quella, che assegna il Signor Deusingio; anzi parmi prima de lui Aristotile *nel Libro 2. delle Meteore al test.25.* cioè perche l'acqua del Mare sia più constipata, e densa; ma bene perche è più graue. Onde se bene è anco più constipata, e densa, questa però non è la formale cagione di quell'effetto, ma solo per accidente, in quanto che essendo più constipata, e densa, è anco più graue. La vera causa adunque è, perche l'acqua del Mare è più graue di quella delli Fiumi.

Mà acciò V.S. intenda meglio come camini questa facenda, si riduchi a memoria *la Prop.5. del Lib.1. d'Archimede, de Insidentibus Aquæ*, che dice così: *Solidarum magnitudinum quæcunque fuerit leuior humido demissa in humidum in tantum demergetur, vt tanta moles humidi quanta est moles demersæ, habeat æqualem grauitatem cum tota magnitudine.*

Ofred. Io me l'arricordo benissimo, poiche hora tengo per le mani certe propositioni d'vn dottissimo Filosofo del Studio di Pisa, nomato il Signor Donato Rossetti, il quale *nella seconda* pretende di dimostrare, che il concetto d'Archimede sia falso.

Matem. Anch'io hò scorso queste sue propositioni, le quali non ci necessitano ad interrompere il filo del nostro discorso; perche anco essendo vero quanto dice questo Sig. nel nostro caso sarà tanto poca la fisica differenza, che arreche-

rà certa poca aria, che si doueria intender congionta con l'acqua, che potiamo supponer la sola propositione d'Archimede. La quale stando in vigore, & applicata al nostro caso della naue, perche pesa più, & ha maggior momento l'acqua del Mare, che l'acqua del Fiume, ne segue, che minor quantità di quella, che di questa grauiti quanto grauita tutta la naue: che perciò meno s'immerge nella salsa, che nella dolce. Non hà adunque che fare la maggior constipatione della salsa sopra la dolce circa l'immergersi più la naue in questa, che in quella, se non in quanto la più constipata è anco più graue.

Conte. Se il meno immergersi la naue nell'acqua salsa; che nella dolce, nascesse dalla maggior constipatione, ne seguirebbe, che superata questa da qualche forza, cioè spinta la naue sotto il liuello, che ha naturalmente, iui stasse, anzi con difficoltà si cauasse. Mà ciò non succede, perche remossa la causa spingente, naturalmente riascende.

Ofred. Io non vedo molto chiaro come V.S. inferischi questa sequella.

Conte. Se dal canale oue è la naue se rimouerà tutta l'acqua, la naue si caccierà nel fango a proportione della sua grauità, e resistenza del fango; la quale non nasce, che dalla sua constipatione, e densità: Chi al peso della naue n'aggiungerà, ò maggiore, ò qualche forza spingente, la naue si caccierà più nel fango; è doue sarà spinta iui starà; ne si leuerà che con gran fatica, perche il fango non resiste che con la sola constipatione. Tanto succederebbe alla naue posta nell'acqua marina, quando questa resistesse con la sola constipatione. Spinta la naue sotto il natural liuello, già la resistenza della constipatione è vinta; onde non vi sarebbe causa, che respingesse la naue al luogo primiero (come succede remossa la causa spingente;) che viene respinta in sù dal maggior momento dell'acqua sopra quello della naue, sino a quel segno, oue questi momenti si pareggino.

Matem. Aggiunga V.S. che quando l'immergersi la naue meno

no nell'acqua salsa, che nella dolce nascesse dalla constipatione, questa resisterebbe tanto nell'andar a basso, quanto nel venir di sopra. Onde posto, per esempio, vn pezzo di legno men graue in specie nell'acqua, e salsa, e dolce, nel fondo del mare, e del fiume, questo nella salsa ò non ritornarebbe a galla, come impotente a superare la constipatione; ò almeno salirebbe con maggior lentezza di quello salisse posto nel fondo della dolce; essendo nella salsa maggiore constipatione da superare. E pure succede in pratica tutto il contrario; perche salisse con maggior velocità nella salsa, che nella dolce. Perche essendo respinto in sù dal maggior momento dell'acqua sopra il suo proprio; & essendo maggior il momento della salsa di quello della dolce, opera anco quello più efficacemente; è così ascende con maggior velocità nella salsa, che nella dolce.

Quanto però habbiamo detto, non è sufficiente a render la ragione, perche pesi meno il recipiente euacuato d'aria, che pieno d'essa; e che la differenza sia il peso di questa; ma per intiera intelligenza di ciò è necessaria vn altra proposit. d'Archimede, che è *la settima del medemo Lib.* la quale dice così. *Grauiora humido demissa in humidum ferrentur deorsum donec descendant & erunt leuiora in humido tantum, quantum habet grauitas humidi habentis tantam molem, quanta est moles solidę magnitudinis.* Hora l'aria deue intendersi nel nostro caso per questo humido, ò fluido, nella quale posto il vaso otturato pieno d'essa, l'aria ambiente sottrae da quella mole composta della materia del vaso, e dell'aria rachiusa, tanto peso, quanto è quello d'vna mole d'aria eguale a tutta quella mole. Euacuato il vaso, è manifesto che si conserua la mole medema, alla quale pure si paragona la medema mole d'aria ambiente, che pur leua dall'aggregato del vaso, e ò etere, ò altro, che si concepisca riempirlo il medemo peso di prima: siche la differenza tra li due pesi non può esser altra, che quanto pesaua l'aria rachiusa prima nel vaso. Ma questa verità s'anderà sempre più manifestando.

Ofred. Tanto che V.S. pensa che la constipatione dell'aria ambiente il vaso non habbia che fare?

Matem. Non nel modo che dice il Signor Deusingio. Hauerà

però

però che fare (quando vi sia) perche essendo l'aria più constipata, sarà anco più graue; onde se l'aria, nella quale si pesa il vaso dopò la sua euacuatione sarà più constipata, sarà anco più graue, & in conseguenza renderà il vaso più leggiero. Ma non credo, che in questo caso sia tanta la constipatione dell'aria ambiente il vaso, che differisca da quello, ch'era innanzi l'euacuatione notabilmente. Ma quando anco vi fosse, non sarebbe così in tutti li luoghi vicini, è pure da per tutto si ritrouerà il medemo peso del vaso, pur che non si pesi in aria alterata per accidente estrinseco.

Conte. V. Sig. ha toccato vna ragione contro la conclusione del Signor Deusingio, che dice così. *Dum ergo circa recipient em aere euacuatum aer ambiens densior, compactiorque existit, idem recipientis pondus lanci impositum aerem densiorem sibi circumstantem minùs deprimit, quam ante exantlationem deprimeret rariorem: & interim lanx altera ad bilancem opposita, in aere versatur non æque compacto, ac is est, qui proximè recipientem circumstat; quare validiùs æquali pondere deprimitur.*

Matem. Faci gratia V. S. di fermarsi: adunque chi volterà la bilancia, e ponerà la lance con il vaso nel luogo doue era quella con il peso, e questa nel suo, il vaso peserà più, perche sarà in aria meno densa, e quello in aria più densa.

Ofred. Anch'a me pare questa conclusione del Signor Deusingio inferita da molto deboli principi; poiche io non credo che il Signor Gerickio, quando ha fatto quest'esperienza, e due pesate diuerse, le habbia fatte vna immediatamente successiua all'altra, & habbia collocata la bilancia apuntino nel medemo luogo. Io tengo di certo, che chi pesasse prima il vaso pieno d'aria in quella stanza; in quella sala li leuasse l'aria, e poi anco dopò tempo considerabile, lo ripesasse in questa stanza così euacuato, che tanto si trouarebbe la predetta differenza.

Conte. Non credino loro Signori, che il Sig. Deusingio non habbia preuisto questi colpi, poiche se repara da essi così. *Dum vitrum exantlatum de loco in locum transfertur, is, qui derelicto spatio vicinus est aer, in naturalem statum per expansionis nixum se*

de-

denuò vindicat (veluti naue prouecta assurgunt illicò aquæ partes paulò ante pondere nauis pressæ.)

Matem. In queste vltime parole noto vna similitudine, che non mi par vera; ne mi pare che d'vn effetto s'assegni la vera causa. Io hò sempre creduto, che la naue entri nell'acqua non perche constipi le parti, che le soggiacino (le quali ò non constipa, ò almeno pochissimo;) mà bene perche le spinga dal proprio luogo, e facia salire; siche poi partita la naue, & andando innanzi, e spingendone, e solleuandone altre, le già solleuate portate dalla natural grauità, discendino à riempir quel luogo basso cauo, lasciato dalla naue. Ma prima che andiamo auanti, vorrei sapere, se dichiara il modo, nel quale, quando s'euacua il vaso, l'aria circonstante, e vicina si constipa.

Conte. Poco di sopra dell'antecedenti parole lo dichiara così. *Condensatur autem imprimis aer, vbi proximè, coarctatione facta, vim patitur, reliquo quantum fieri potest statum suum naturalem seruante; sicque aer, qui vndequaque vitro vicinissimus existit, præ reliquo distantiore per corporis intra vitrum contenti exantlationem, atque ætheris in spatium illius ingressum, quam maximè condensatur.*

Matem Tanto adunque che si condensa perche esce da esso la parte più sottile? Se così è, starà sempre così, fino che con l'ingresso della medema, ò d'altra materia sottile come quella, si tornino a dilatare le sue parti. Se noi prenderemo vn pugno d'erba, e la stringeremo, ò comprimeremo gentilmente senza ch'eschi fuori l'humore, aprendo la mano, e cessando la compressione, l'erba con il suo elaterio ritornarà ad hauere quell'espansione, che haueua prima. Ma se restringendola li faremo vscir fuori l'humor più sottile, aperta la mano, si dilatarà bene qualche poco per l'ingresso dell'aria, che entrarà trà le foglie, la quale pur anco fù cacciata dalla compressione, ma non già come era prima. Se adunque l'aria ambiente il vaso stà constipata per l'etere, che da essa è vscito, & è entrato per li pori del vetro à riempir il vaso, non si dilatarà se non entra in essa, ò il medemo, ò altro etere.

Conte. Dice bene, ch'è dilatata appunto da altro etere, sog-

giungendo dopò la ſopradetta parenteſi. *Aetere aliundè, quo nempe vitrum transfertur, inter eius particulas viciſſim ſubeunte. Sicque perpetuo circa vitrum ipſum, quocunque tranſlatum condenſatio corporis proximè ambientis maior contingit.*

Ofred. Gran carità di queſt'etere, laſciar l'aria, nella quale è, e laſciar queſta conſtipata, e denſa, per rimediare alla conſtipatione dell'aria vicina. Chi lo ſpinge ad abbandonar la propria aria, e laſciarla conſtipata, e denſa, per andar a rimediar, e gonfiar la più vicina? Che la prima aria circonſtante il vaſo ſi cõſtipi per l'vſcita dell'etere, ſi potrebbe dire eſſer ciò cauſato dal biſogno vniuerſale della natura, *ne detur vacuum*, acciò quell'etere entraſſe a riempir il vaſo; ma che poi il ſecondo etere eſchi dalla ſeconda aria per dilatar la prima; il terzo dalla terza per dilatar la ſeconda; e così quante volte ſi traſportarà il vaſo, non sò già vederne la cauſa. Già che ſecondo il Signor Deuſingio, ha da toccar à dell'aria ad eſſer cõſtipata, ne ſtia pur la prima, perche *fruſtra fit per plura, quod poteſt fieri per pauciora.*

Conte. Ma ſoggiunge ancora alcune parole, dalle quali pare, che aſſegni altra cauſa. *Remotiore interim à violenta compactione par inſitum quaſi elatere ſeipſum vindicante.*

Matem. Se la conſtipatione ſi fa per la partenza dell'etere, non vi è elatere che tenga. E ſe hà la virtù elaſtica, perche non poteua dilatarſi verſo l'ampiezza dell'aria, e non ſtar ſempre in quella violenza?

Ofred. Ma io direi così contro queſta condenſatione. Non credo già che quell'aria ambiente il vaſo condenſata ſia pietre da molino, ſi che non poſſi eſſer portata via dal vento. Soffi queſto, e la porti via, ſi che ne ſucceda dell'altra. Queſta non ſarà condenſata, e pure peſando il vaſo, ſi ritrouarà il medemo peſo.

Conte. Anco à queſta obiettione procura de riſpondere in vna lettera, che ſcriue al Padre Scotti, poſta da lui nel citato *Libro 4.*

Matem. Non ſi curiamo di queſta riſpoſta, mà procuriamo d'arrecare vn paro d'eſperienze, che manifeſtamente dimoſtreranno ſe queſt'aria ambiente ſia conſtipata, e denſa, ò della medema natura dell'altra.

Non

Non v'è difficoltà, che l'aria più densa cagiona maggior refrattione, fà apparire gli oggetti visti per essa più grandi, più vicini, e più alti. Quando quest'aria fosse più constipata dell'altra, dourebbono tutti questi effetti esser molto diuersi in essa, che nell'altra vicina; perche la constipatione sarebbe molto notabile, mentre fosse sufficiente à render la diuersità d'vn'oncia e $\frac{1}{10}$ nel vaso, di peso.

Secondariamente è certissimo che il mezo impedisce il moto, e quanto è più denso, più impedisce. Onde facendo qualche esperienza di moto nell'aria ambiente, e nell'altra, si prouarebbe gran differenza. E benche si possino pensar varii modi d'espermentar ciò, io sceglierei vn pendolo, e l'eleuarei nell'vna, & altra aria alli medemi gradi, e notarei la grandezza, e numero delle vibrationi. Certo che nell'aria più densa la decima vibratione, per essempio, non portarebbe il mobile tant'alto, quanto la decima nella più rara; ne il numero delle vibrationi fino alla quiete nella più densa; sarebbe tanto quanto nella più rara. Altre esperienze si potrebbero fare per decider questa controuersia; mà bastino queste, le quali se bene io non hò fatto, sono però di parere, che riuscirebbero sfauorabili al Sig. Deusingio.

Mà in questo punto mi nasce curiosità di sapere di che opinione sia il P. Scotti; se facia alcun riflesso sopra queste dottrine del Signor Deusingio, e se l'approui, ò rifiuti.

Conte. E d'opinione totalmente contraria. Dice hauer prouato nelli suoi *Iocoserijs cent. 3. prop. 66. §. 3. Aerem intra aerem grauitare, si vasi includatur, & à reliquo aere circumstante discontinuetur.*

Matem. Se lui intende, che l'aria pesi nell'aria solamente quando è rachiusa nel vaso, e separata dall'altra, non mi pare che intenda bene; perche io credo, ch'in tutti li modi pesi, anco quando è libera, e mescolata con l'altra.

Conte. V'aggiunge di più vna conditione. *Dummodo aer inclusus vasi, & aer circumstans in quo fit ponderatio sint eiusdem densitatis aut raritatis.*

Matem. Questa cautela non mi par molto propria. Io stimo, che l'aria tanto nel vaso, quanto fuori d'esso, tanto più den-

sa, quanto più rara, posta nell'altr'aria sempre pesi. Se fuori del vaso, e più densa, discenderà sotto la meno densa: se meno densa hauerà il suo momento, ma superato questo da quello della più densa, sarà spinta all'insù. Se rachiusa nel vaso, e sarà più densa, tutto il composto discenderà più facilmente. Se meno densa, discenderà più difficilmente a proportione della minor densità.

Conte. Segue à dire. *Probauimus id à paritate ex aquis desumpta: tametsi enim aqua intra aquam non grauitat nec partes superiores premunt inferiores sibi subiectas vt probauimus fusè in Magia part. 3. Libro 5. Sintag. 2. Erot. 5. tametsi vasi includatur pars aquæ, hæc grauitat intra aliam eiusdem rationis aquam.*

Matem. Che le parti superiori dell'acqua non premino l'inferiori, io lo tengo per falsissimo, come dirò particolarmente a suo luogo, per non interrompere hora il filo delli nostri discorsi. Cosi stimo anco falso che l'acqua nell'acqua non grauiti, quando è libera, e mescolata con l'altra, come già habbiamo detto. Che poi l'acqua rachiusa nel vaso grauiti, io lo tengo per più che certo.

Osral. Si potrebbe fare qualch'esperienza, mediante la quale si potesse mostrare, che l'acqua mescolata con l'acqua pesasse?

Matem. Dell'acqua mescolata con l'acqua in parte, credo che si possi fare, ma della mescolata in tutto, a me non me souuiene alcuna, mà della mescolata in parte, ne portarò vn paro, la prima delle quali dimostrarà, ò che anco questa pesi, ò che non pesi la totalmente separata. Prendasi vn vaso di materia più graue in specie assai più dell'acqua, il quale habbia vn coperchio, che se possi chiuder benissimo, si che chiuso, nulla vi possi entrare, almeno non acqua; se gl'alzi il coperchio, e s'impedisca che non lo possi chiudere; poi sommergasi il vaso totalmente nell'acqua: l'acqua, che riempirà il vaso, sarà in parte scontinuata dall'altra, in parte nò Si pesi il vaso cosi posto entro l'acqua, e se noti il peso: poi il medemo vaso pur pieno d'acqua s'otturi benissimo, e si torni a pesare nell'acqua; in questo modo l'acqua rachiusa sarà totalmente separata dall'altra. Io tengo di certo che in tutti doi li modi si ritrouarà il medemo peso. Adunque ò non

pesa la separata totalmente, ò pesa anco quella in parte cõtinua.

L'altra esperienza è tale, che con essa si potrà render ragione di due effetti, che possono succedere cotidianamente. Si prenda vn corpo duro galleggiante, e si collochi nell'acqua, nella quale naturalmente s'immergerà fino ad vn certo segno; si procuri cacciarlo sotto acqua maggiormente; quanto più s'immergerà fino alla total immersione, se si tenirà così fermo, tanto maggior fatica si farà, e si prouarà maggior forza fatta per rissalire. Ma passata la total immersione, si spinga sotto quanto si vuole, e si fermi in qual si sia luogo sempre si farà la medema fatica. Al contrario si pigli vn bicchiere, ò vaso, e con la bocca in giù così pieno d'aria si procuri spingerlo sotto acqua, come s'è detto del galleggiante; nel principio si prouarà vna tal difficoltà, che anderà crescendo fino alla total immersione, la quale passata andarà successiuamente più scemando, secondo che il bicchiere s'andarà più sommergendo.

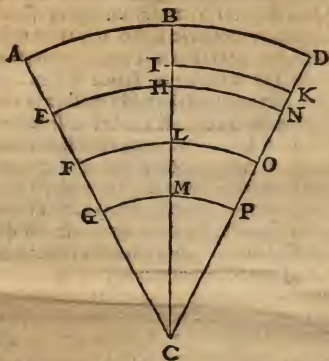
Ofred. Sono questi certamente due effetti molto volgari; ma io così improuisamente non saprei rintraciarne le cagioni.

Matem. Procurarò indagarle io. E prima per inuestigar quella della difficoltà, che sempre si proua maggiore, quanto più si procura immerger il galleggiante fino alla total immersione, &c. mi dica Signor Ofredi; se V. S. vorrà alzar, e tener sospesa, vna mole d'acqua, non farà vna tal fatica, la quale anco andarà sempre più crescendo, quanto più grande sarà la mole d'alzarsi, e quanto fosse più graue?

Ofred. Certo sì.

Matem. Adunque s'immagini V. S. che questa sia la maggior difficoltà d'immerger il galleggiante. Collocato questo nell'acqua, s'immerge quanto comporta il suo momento a pareggiare quello dell'acqua, che si alza, e con la sua grauità contrasta con la parte d'acqua già alzata per questa sua immersione; ne noi sentiamo il peso di questa: ma quando lo spingiamo sotto, faciamo salire vna tal quantità d'acqua, la quale alzando noi, sentiamo il suo peso, il quale poi tanto più cresce, quanto più s'immerge il galleggiante, fino alla total immersione; quale superata si sente sempre il medemo

mo peſo, perche ſempre ſi ſoſtiene alzata la medema quantità d'acqua, che procura diſcendere.

Ofred. In gratia dichiari meglio queſte dottrine.

Matem. Il galleggiante BHND, ſia collocato nell'acqua, nella quale s'immerga da sè con la parte IHNK; è manifeſto che nel vaſo AGPD, hauerà fatto alzar l'acqua ſopra il ſuo naturale liuello. Spingiamolo noi ſino che ſia totalmente immerſo, di modo che l'acqua ſia alzata ſino all'AB; e manifeſto pure che l'acqua ſe ſarà ſempre andata più e più alzando, e noi faremo ſempre maggior fatica dal principio ſino alla total immerſione. Seguitiamo a ſpingerlo ſino al ſito v. g. HLON: ſecondo che lo ſpingeremo più ſotto, andarà alzando ſucceſſiuamente altra acqua, la quale andarà a riẽpire lo ſpatio BHND laſciato da eſſo, la quale hauerà il medemo liuello ABD. Onde ſe bene và ſempre alzando nuoua acqua, non però ſopra il liuello di quella, che haueua alzata nel ſito BHND, quando era totalmente immerſo; ne di queſta ſentiamo il peſo, perche eſſa preme ſopra il galleggiante.

Coſi

Cosi spinto in L M P O, l'acqua alzata haverà riempito lo spatio HLON, ma non heuerà passato il medemo liuello ABD. L'acqua adunque alzata se bene è sempre nuoua, nulladimeno è sempre al medemo liuello, e l'alzata dopò la total'immersione preme sopra il galleggiante. Che merauiglia adunque se sempre se facia la medema fatica?

Ofred. Io haurei creduto che nel sito HLON, facessimo la fatica corrispondente all'acqua AFLB; e nel sito LMPO, all'acqua AGMB, la quale acqua procura discendere.

Matem. Non Signore; perche nel sito HLON, all'acqua AFLB, corrisponde tutto il BLOD, che pure naturalmente vuol discendere; e perche l'acque AEHB, BHND, sono eguali, hanno anco eguali conati al discendere; onde chi spinge nõ sente in conto alcuno il conato dell'AEHB, come se non vi fosse, ma solo l'eccesso della grauità dell'acqua EFLH, sopra la grauità del galleggiante HLON. L'istesso succederà nel sito LMPO, che li conati dell'acque AFLB, BLOD, saranno eguali.

Ofred. Certo che questa, e non altra è la causa di questo effetto; poiche anco quando cacciamo vna mano sotto acqua, sentiamo vn certo peso, e prouiamo vna certa fatica; il qual peso, non è altro, che quello dell'acqua sollevata, & alzata, che fa forza per tornar nel suo luogo primiero.

Matem. Già che V.S. ha toccato la fatica, che prouiamo nell'immerger la mano, auerta, che alcuno potrebbe ingannarsi nel fare le sopradette esperienze, spingendo in giù il galleggiante con il braccio; perche quanto più lo spingiamo sotto, tanto maggior quantità del braccio si profonda, che fà anco salire maggior quantità d'acqua, il cui peso pure bisogna, che sentiamo. Bisogna adunque che si seruiamo a spingere di cosa cosi sottile, che immergendosi, poco facia salire l'acqua; e che quel poco non sia da noi trascurato.

Ofred. Hò inteso. Andiamo al bicchiere, ò vaso, nel quale certo bisognarà osseruare la medema cautela.

Matem. Quando adunque collochiamo nell'acqua il bicchiere pieno d'aria, pur questo s'immerge quanto comporta l'aggregato della sua grauità, e di quella dell'aria, che contiene, e fa salire l'acqua proportionata. Quando poi lo spingiamo,

pur fa salire maggior quantità d'acqua, il cui peso sentiamo sino alla total immersione; ma perche questa superata, l'acqua salendo, e fuori, e dentro il bicchiere, incontra l'aria del bicchiere che li cede, e che si condensa, perciò scema la fatica; poiche l'acqua, ch'entra nel bicchiere, serue a fargli acquistar maggior momento; perche in questo modo si pone nell'acqua non più vna mole d'aria, e di vetro, ma vna mole d'acqua, d'aria, e di vetro. E perche quanto più si spinge il bicchiere sott'acqua, più quest'aria si constipa sin' ad vn certo segno, quindi è che si fa tanto minor fatica, crescendo il momento del bicchiere. Auertassi però, che nel principio l'aria si constipa pochissimo, ma più quanto più s'immerge.

L'acqua adunque, la qual entra nel bicchiere li fa acquistar maggior momento. Ma questa non è in parte congionta con l'altra? Ecco adunque, che l'acqua nell'acqua congionta con essa in parte, grauita.

Ofred. Io credo che V. S. sbagli di gran lunga, perche anch'io hò letto questa esperienza nelli Dialogi Fisici contro il moto della Terra dell'insigne Geometra, e diligente Filosofo P. Honorato Fabri Gesuita, il quale dice succeder in pratica tutto il contrario.

Matem. Adesso cercarò questo Libro, e vedremo quello, che dice. Eccolo. Ritroui questo luogo.

Ofred. Hor hora. Ecco che nel *Dialogo 3. pag. 95.* dice. *Sit v.g. Scyphus vacuus secundum perpendiculum in acquam immersus, ore preuio, ita vt nihil prorsus aeris ante in scypho contenti auolare possit; haud dubie, quo profundius immergitur, maior vis sursum illum extrudens ipso tactu sentitur; nempe totus aquæ superpositæ cylindrus, cuius basis ori vasis, seu scyphi circiter æqualis est, in aera scypho contentum grauitat, magis autem, cylindrus altior.*

Cont. Non sò se da queste parole se possi dedure che intenda del bicchiere immerso fino alla total immersione, o dopò.

Ofred. Fa che Agostino vno delli interlocutori, soggiunga. *Igitur si prædictus scyphus aquæ immergatur, vt primum vno palmo à suprema superficie aquę distet, ac deinde profundius immegatur, ita vt distet ab eadem superficie duobus palmis, dupla tunc erit vis grauitationis.*

Matem.

Matem. Io non voglio inueſtigare in che ſenſo habbia parlato il P. Fabri. Sò bene, che hauendo io immerſo più volte, e bicchieri, e altri vaſi, non hò eſperimentato dopò la total immerſione, maggiori conati a riſalire, ma bene mi ſono parſi minori; ſe bene molto poco, perche molto poco, in poca diſceſa, e in vaſi piccioli, in poca quantità, l'aria ſi conſtipa; e poca è l'acqua che entra nel vaſo. Ma però chi diligentemente tentarà queſt'eſperienza, ſi potrà render certo di queſta curioſità.

Prendaſi vn vaſo grande di vetro, piombo, ò altra materia, & acciò diſcenda, ſe gl'attacchi dalla parte della bocca peſo a ſufficienza, e dalla parte di ſopra ſi leghi con funicella fatta di ſetole di cauallo, le quali per eſſer ordinariamente della medema grauità in ſpecie in circa con l'acqua comune, s'adoprano comunemente da quelli, che peſano le coſe graui nell'acqua, perche quella quantità d'eſſe, che ſe immerge, non altera la grauità della coſa peſata; poi ſe facia diſcendere con la bocca all'ingiù in vn'acqua aſſai profonda, come ſarebbe in vn pozzo, ſino che ſia totalmente immerſo. Fatto queſto s'attacchi ad vna ſtadera, ò bilancia, come ſi ſuol fare, e ſi noti il ſuo peſo, che ſarà quanto importa tutto il vaſo con l'aria, peſi attaccati, e funicella, che ſarà ſopra l'acqua, hauendo anco riguardo alla differenza, che poteſſe cagionare la parte della funicella, che s'immergeſſe, quando queſta non foſſe preciſamente della medema grauità ſpecifica dell'acqua. Fatto queſto peſo, ſi laſci diſcendere il vaſo più, e più nell'acqua quanto ſi vuole; poiche ſe ſaranno certe le noſtre dottrine, quanto più ſarà diſceſo nell'acqua, ſe ſi ripeſarà con li predetti riguardi, e cautele, ſempre più ſi trouarà maggior peſo. Perche entrando nel vaſo maggior quantità d'acqua, quanto più il vaſo diſcende, queſta li farà anco acquiſtar maggior momento. Se adunque più profondato il vaſo ha ſempre maggior momento, chi in quel luogo li leuaſſe li peſi attaccati, mentre queſti in tutti li luoghi hanno nell'acqua il medemo momento, reſtarebbe il vaſo con l'aria con maggior momento. Onde chi lo teneſſe acciò non riſaliſſe ſpinto in sù dall'acqua, farebbe minor fatica; e tanto più minore, quanto più

il vaſo foſſe profondato. Molto però habbiamo digredito. Ritorniamo onde habbiamo laſciato.

Conte. Io adunque in quel propoſito direi così. Non sò vedere perche vna coſa più leggiera in ſpecie dell'acqua, habbia in eſſa à grauitare, e nõ vna tanto graue in ſpecie quanto è eſſa, qual'è la medema acqua.

Ofred. Pare certo irragioneuole. Ma qual'è queſta coſa?

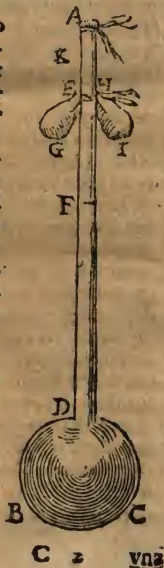
Conte. Queſt'è l'aria. Et il modo d'eſperimentar ciò ne ſarà ſomminiſtrato dal recipiente del Signor Gerickio. Prendaſi queſto, e prima d'euacuarlo ſi ſommerga totalmente nell'acqua; ſe non baſta il ſuo peſo, aggiungendone a ſufficienza; poi ſi peſi così nell'acqua ogni coſa. Cauato dall'acqua ſi leui l'aria, come ſogliono praticare, e ſi torni a ſommergere nell'acqua, e ripeſare. Io ſono ſicuriſſimo, che ſi trouarà peſar meno queſta ſecõ la volta della prima oncie 1. $\frac{3}{10}$. E la ragione è queſta. In tutte due l'immerſioni l'acqua cacciata, & alzata è ſempre la medeſima, eſſendo anco la medema la mole del vaſo. E perche il vaſo nell'acqua è tanto meno graue, quanto peſa vna mole d'acqua ad eſſo eguale; e la prima volta ſi faceua la ſottrattione da vn compoſto di vetro, & aria con li peſi attaccati, e la ſeconda da vn compoſto di queſti, e d'etere, ò di vacuo; ſarà più leggiero la ſeconda volta, che la prima. Adunque con queſt'eſperienza ſi prouarà euidentemente, che l'aria rachiuſa nel vaſo, e peſi nell'acqua, e quanto. Se adunque l'aria nell'acqua più graue d'eſſa, grauita, perche non douerà grauitare nell'aria medema più leggiera dell'acqua? Perche l'acqua più graue dell'aria non douerà grauitare nella medema acqua?

Quanto habbiamo detto dell'aria riſpetto all'acqua, potreſſimo dire v.g. dell'acqua dolce riſpetto della ſalſa. Se il vaſo prima ripieno d'acqua dolce beniſſimo otturato, e poi ripieno d'aria, pur beniſſimo otturato, ſi peſarà nella ſalſa, certo che la differenza ſarà quanto peſa più l'acqua dolce nella ſalſa, di quello peſi l'aria. Se adunque queſta peſa nella ſalſa, perche non peſarà nella dolce?

Ofred. Quando ſuccedeſſero in pratica, mi paiono eſperienze molto

molto conuincenti, e proprie. Qui certo non vi ſarebbe la maggior conſtipatione, alla quale poteſſe ricorrere il Sig. Deuſingio.

Conte. Ma non ſolo coll'immergerſi totalmente il vaſo, ò recipiente ſi potrebbe conoſcere il peſo dell'aria nell'acqua, ma anco con il ponerlo ſimplicemente in eſſa à galleggiare. Già habbiamo per la citata *prop.* 5. *d'Archimede*, che vna coſa più leggiera dell'humido, poſta in quello, s'immerge ſino che tant'humido quant'è la parte immerſa, peſi come tutto quel corpo. Hora poſto il recipiente pieno d'aria nell'acqua, ſi immergerà ſino ad'vn certo ſegno. S'euacui, e ſi reponghi nell'acqua. Io ſono ſicuriſſimo, che non s'immergerà tanto quanto prima, ma vn poco meno: e quel meno diligentemente oſſeruato, darà a conoſcere il peſo dell'aria eſtratta, e che queſta grauitaſſe nell'acqua.

Matem. Che queſte eſperienze doueſſero ſuccedere in pratica, io non ne hò dubio alcuno. Ma lei Sig. Ofredi, ſe per ſorte n'ha qualche ſcrupolo, apra l'erudititiſſimo Libro *de Compo. & Reſol. Matem.* del nobiliſſimo Signor Carlo Rinaldini noſtro comune amico, Geometra inſigne, e Filoſofo Primario di queſto Studio, & alla *pagina* 179. ritrouarà vn eſperienza da eſſo fatta più volte, come mi ha detto a bocca, che io breuemente le deſcriuerò. ABC, è vn' ampolla di vetro con il ſuo collo aſſai più lungo d'vn braccio, & vn quarto, la quale riempita d'argento viuo, & otturata la bocca A, con il dito, s'immerge in vn vaſo pieno di detto argẽto: leuando poi il dito, l'argento viuo diſcenderà ſino all'F, di modo che AF, ſia vn braccio, & vn quarto, come ſuppõgo eſſer noto a V. S. per la tãto famoſa eſperiẽza del tubo Torricelliano. Fatto ciò, la medema bocca A, coſì immerſa s'otturi, e leghi beniſſimo cõ

vna, ò più membrane di vescica di Porco; di modo che leuata l'ampolla dall'argento nõ li possi entrar l'aria. Poi se ponghi quest'ampolla nell'acqua, alla quale per esser più graue in specie d'essa acqua, se gl'attacchi vna, ò più vesciche, acciò non si sommerga totalmente, ma galleggi con la particella v. g. AE, che se noti esquisitamente. Poi con vn stilletto si fori diligẽtemente la vescica A, si che per il buccolino fatto entri l'aria. Si vedrà discender più, l'ampolla, v. g. fino al K, La parte KE, dimostrerà il peso dell'aria, che sarà entrata nell'ampolla.

Ofred. O che bella esperienza! Ma il Gallileo è d'opinione in quel suo ammirabile trattato delli galleggianti, che l'aria nell'acqua non grauiti in conto alcuno. Onde se V.S. dice de sì, contraria certo alla sua dottrina.

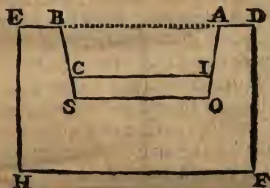
Matem. Io stimo che l'aria pesi nell' acqua, perche io la tengo per corpo graue, come pure è reputata dal Galileo medemo; onde essendo tale, deue grauitare da per tutto. Ma il Galileo porta ragione, ò esperienza alcuna che l'aria nell'acqua non grauiti?

Ofred. Nò Sig. Solo lo suppone come cosa nota, è triuialissima *a carte* 42. oue ricerca che grossezza puole hauere vna laminetta di qual si sia materia più graue in specie dell' acqua, acciò collocata leggiermente sopra essa non s'immerga, dice, che la laminetta IS, nel suo schema, entra nell' acqua, che se gl'alza sopra facendo li arginetti BC, AI, li quali contengono vna fossarella piena d'aria, della quale, e della laminetta si fà vn prisma AS. Hora dice che quest'aggregato, il quale hà tanto momento, quant'è quello d'vna mole d'acqua ad esso eguale, ha tanta grauità, quanta è quella della sola laminetta IS, *auuenga che,* dice egli, *la mole dell' aria AC, non cresca, ò diminuisca la grauità della mole IS*. Il medemo da esso viene assunto come cosa nota nella Proposit. generale, che segue *à carte* 43. Onde se questi suppòsti non sono veri, anco le dette propositioni saranno mancheuoli.

Matem. Certoche essendo così, come realmente è, e questa, & altre sue propositioni, nelle quali suppone questa cosa, saranno difettose in rigor geometrico; poiche in realtà, AS, è vn'aggregato di due corpi graui; e così l'acqua eguale al

prisma

prisma AS, deue pesare quanto pesano tutte due assieme. Nè il modo di ritrouare l'altezza delli arginetti BC, AI, sarà totalmente quello, che insegna il Galileo.

Ofred. *Quod parum distat nihil distare videtur*, e *parum pro nihilo reputatur*. Onde anco quando vi sia qualche varieta, questa sarà tanto poca, che nulla più; poiche quanto può pesare vn pochino d'aria, quant'è il prisma AC?

Matem. Pochissimo certo. Nulladimeno Signor Ofredi potria essere, che in pratica s'esperimentasse, che la natura non sprezzasse questo poco peso, e che l'aria AC, in fatti grauitasse, & il modo è questo. Si prenda la laminetta SI, di materia, la quale non si possa inzuppare, come sarebbe argento, oro, &c. e sia la massima, si che niente più grossa, si profondasse, e si collochi nell'acqua. E manifesto, che se l'aria non aggiunge peso, come dice il Galileo, anco quando s'alterasse, facendosi più densa, ò più rara, non per questo la laminetta farebbe mutation alcuna quanto al discendere. Ma se l'aria AC, in fatti grauita, ogni volta che con qualche artificio si farà più densa, & in conseguenza più graue, la laminetta SI, subito discenderà; perche all'hora A S, sarà più graue in specie di altretant'acqua. Ma che, che succeda di questa esperienza, io giudico che assolutamente non solo l'acqua, ma anco l'aria grauiti nella medema acqua. E tanto tenirò fermamente, fino che senti qualche ragione in contrario, che mi conuinca.

Ofred. V. S. aspetti, che hora mi souienne d'vn'altro luogo del

Ga-

Galileo in ſimil propoſito, nel quale anco aſſegna certa ra-
gione. Laſcino ch'io lo cerchi. Eccolo *à carte 34. de medemi
gallegianti. Il dir poi*, dice egli, *che l'acqua poſſi accreſcer peſo alle
coſe, ch'in eſſa ſijno collocate è falſiſſimo, perche l'acqua nell'acqua
non hà grauità veruna, poiche ella non vi diſcende*. Ecco adunque
la cagione: non diſcende, adunque non ha grauità.

Conte. Caro Sig. Ofredi mi facia vn fauore; s'alzi da queſta ſedia,
ſopra la quale ſiede, e vadi ponerſi a ſedere ſopra quel tauo-
lino, ſopra il quale vi ſono quelli tomi dell'Atlante.

Ofred. Io non la ſeruirò già in queſto, perche io non la voglio
far ridere con la mia caduta, a riſchio anco di rompermi il
collo, ouero almeno di ſtroppiarmi.

Conte. Non vi è pericolo. Di che teme?

Ofred. V.S. hà volontà di burlare. Mò non vede li piedi ſottili
del tauolino, li quali appena poſſono ſoſtenere il peſo delli
Libri, che vi ſono ſopra? Che ſarà quando v'aggiunga quel-
lo del mio corpo, che non è così picciolo?

Conte. Non temi di queſto, perche li Libri iui non peſano.

Ofred. Come non peſano? Sò che peſano beniſſimo.

Conte. Non peſano certo, s'è vera la conſeguenza, non diſcen-
dono, adunque non peſano.

Ofred. Intendo. Vuol dir V.S. che ſi come peſano, ſe bene non
diſcendono impediti dal tauolino, così anco l'acqua, e l'aria
poſſono peſare, e in queſta, e in quella, ſe bene non diſcendo-
no, impedite dal momento di quella, che con la loro diſce-
ſa dourebbero cacciare dal proprio luogo. Ma laſciamo paſ-
ſare queſta conſeguenza, e vediamo quello che il Galileo
ſoggiunge in confermatione di ciò, *Anzi*, dice egli, *ſe vorremo
ben conſiderare quello, che facia qualunque immenſa mole d'acqua,
che ſia ſoprapoſta ad vn corpo graue, che in quella ſia locato, troua-
remo per eſperienza, ch'ella per l'oppoſito, più toſto gli diminuiſſe in
gran parte il peſo, e che noi potremo ſoleuar tal pietra grauiſſima dal
fondo dell'acqua, che rimoſſa l'acqua non la potremo altrimente alza-
re*. Queſte dottrine ſono veriſſime; onde biſogna dire, che
anco ſia vero, che l'acqua, e molto meno l'aria nell'acqua
non grauitino.

Matem. Io non m'arrogo di decidere, e determinare ſopra la ve-
rità, ò falſità di queſte dottrine; bene io direi così. Quando

il ſolido è poſto ſolo nell'acqua, all'hora queſta non v'aggiunge peſo. Ma quando ſi pone nell'acqua congionto con dell'acqua, ò aria, di modo che quello, ch'è poſto nell'acqua ſia vn compoſto della materia del ſolido, e ò acqua, ò aria, all'hora queſte aggiũgono grauità; non già che quella materia del ſolido ſia fatta più graue di quello, che era prima; ma perche l'aggregato, che ſi pone nell'acqua, contiene, e il peſo del ſolido, e quello dell'acqua, ò aria, che pure peſano.

Ofred. Io non capiſco molto chiaramente queſti ſuoi detti.

Matem. Io mi dichiarerò con eſempi. Prendiamo vn pezzo di oro, e faciamone vna sfera, ò altro corpo, che non habbia cauità; all'hora queſto ſolido ſe collocherà nell'acqua ſolo; & in queſto modo ſe peſaſse in aria libre 100. e tant'acqua, quanta è eſſo ne peſaſſe 5. ſe lo ripeſaſſimo nell'acqua, trouareſſimo il ſuo peſo di libre 95. Si riduca l'oro in vaſo, e riẽpito d'acqua ſi peſi in aria, peſarà certo più di libre 100. Peſi libre 102. ſe riponghi nell'acqua; tanto, e tanto trouarèmo il ſuo peſo di libre 95. Ma la mole dell'acqua, che ſi paragona con l'aggregato in eſſa collocato, non è più tanta ſolamente, quant'era la materia del vaſo; ma tanta quant'è tutto l'aggregato, che ſi pone nell'acqua; e leua da tutto tanto peſo, quant'è eſſa, cioè libre 7. Hora ſe l'acqua nell'acqua non peſaſſe, come trouareſſimo il medemo peſo di libre 95? Non trouareſſimo che 93. Ma paſſiamo più oltre. Il medemo vaſo pieno d'aria ſi peſi in eſsa, ſi trouarà pur il ſuo peſo eſser libre 100. Habbia il ſuo coperchio, che l'otturi eſquiſitamente, e ſi collochi queſt'aggregato entro l'acqua: eſſendo queſti maggior in mole, che non è il ſolo oro, ſe paragonerà non più con acqua, che peſi libre 5. ſole, come quando ſi collocaua il ſolo oro, ma con acqua che peſi libre 7. per cagione che il vano del vaſo ſi ſuppone capace di doi Libre. Adunque il peſo del vaſo ſi trouarà eſser libre 93. Ma quando ſi ſommergeua il vaſo pieno d'acqua, queſto peſaua ſolo libre 95. adunque queſte due libre ſono la differenza del peſo dell'acqua nell'acqua, ſopra il peſo dell'aria nell'acqua.

Ofred. Ma io non sò capirla. Sò pure per eſperienza, e lo tocco con mano, che non poſſo alzar quella pietra, ma ſe ſarà ſom-

sommersa nell'acqua, l'alzarò con pochissima fatica. Anzi V.S. dice, e confessa, che l'oro, che in aria pesaua libre 100. in acqua ne pesa solo 95. E la *propos.7.* citata d'Archimede, proua manifestamente, che le cose più graui dell'humido, collocate in esso, sono più leggieri di quanto pesa vna mole dell'humido eguale ad esse. Adunque l'acqua leua il peso dalla cosa collocata in essa.

Matem. Se bene sono certe l'esperienze da lei portate, nulladimeno è falsissimo, che l'acqua, ò l'humido leui assolutamente il peso alla pietra, ò all'oro; si che in realtà, e formalmente pesi meno in esso, che fuori d'esso. In gratia Sig. Ofredi mi facia vn fauore; alzi quella pietra.

Ofred. Ecco che la seruo. Ma, oime, che gran fatica. Io la lascio andare. Che diauolo de caprici vengono a V.S.? Ha forse piacere ch'io m'habbi a crepare?

Matem Aspetti vn poco. Lasci che le ponghi le mani sotto. Fà più tanta fatica? Sente più tanto peso?

Ofred. Oime. Respira mio core. Io hora facio assai minor fatica.

Matem. Adunque ha perso la pietra la primiera grauità?

Ofred Non Sig. Ha la grauita medema, ma la fatica dell'alzarla se la siamo partita trà V.S. e me. Io alzo di sopra, e V.S. spinge di sotto.

Matem. Bene bene Signor Ofredi. Cosi camina il negotio della pietra nell'acqua. Questa mi ha la medema grauità, che ha fuori; ma V.S non la sente tutta, perche non è solo nell'alzarla.

Ofred. E cosa è quello, che m'aiuta? E forse qualche spirito acqueo?

Matem. E tant'acqua in mole, quant'è la pietra, la quale cacciata da essa dal proprio luogo, fa forza per discender ad occuparlo con vn tal momento, il quale sempre combatte con il momento della pietra, ch'è maggiore d'esso, pareggiandone tanta portione quant'è esso. Onde V.S. nell'alzar la pietra non sente, ne deue superare che l'eccesso di questo sopra quello, con qualche cosa altro.

Ofred. Questa dottrina non mi dispiace. E parmi che da essa si possi inferire, che se altri volesse alzar dall'acqua vn corpo

d'egual

d'egual grauità in specie con essa, questi non facesse fatica alcuna, mentre il momento dell'acqua pareggiando quello del graue, non lasciaria à chi alzasse nell'acqua, occasione alcuna d'affaticare.

Matem. V. S. inferisce troppo. Altra forza vi vuole per tener vn peso, altra per alzarlo. Per tenerlo non vi vuole che tanta forza, quanto è il peso; mà per alzarlo, forza maggiore, e tanto maggiore, quanto più velocemente si pretende alzarlo. Per questo hò detto di sopra, che V.S. nell'alzar la pietra nell'acqua deue superare l'eccesso del momento di questa, sopra quello dell'acqua, e qualche cosa altro.

Cosi adunque camina il negotio: nel tener la pietra sommersa nell'acqua, non vi vuole che tanta forza, quanto è l'eccesso del momento della pietra, sopra il momento dell'acqua. Nell'alzarla, più forza secondo l'incremento della velocità. Nel tener cosa egualmente in specie graue con l'acqua, niuna forza. Nell'alzarla, pure qualche forza, secondo la velocità.

E noti V.S. che ciò è tanto vero, che anco posta nell'acqua per forza cosa, che naturalmente galleggi, la quale anco naturalmente sarà spinta insù dal momento dell'acqua, chi vorrà estrarla con maggior velocità di quella, con la quale è spinta in sù dal momento dell'acqua, dourà pure adoprar forza proportionata alla velocità. E ritornando al nostro punto principale, diciamo pure, che la pietra nell'acqua nō perde punto la sua grauità; benche nell'estrarla da essa altri non la sente tutta, come se l'alzasse fuori d'essa; perche il momento del mezzo eguale alla cosa immersa, combatte con quello di questa, ò pareggiandolo, ò superandolo secondo il suo eccesso, ò almeno leuando da esso quant'è il suo. Cosi nè l'acqua nell'acqua, nè l'aria nell'aria, ò nell'acqua, perde la sua grauità.

Ofred. M'arricordo ch'intorno à questa materia fù detto qualche cosa nelle *Quarte considerationi*, rispondendo a certe instanze del dottissimo Signor Zerilli.

Matem. V. S. ha buona memoria: è verissimo. In gratia Signor Conte ritroui il *nostro Dialogo sesto* verso il fine.

Conte. Ecco, che *à carte* 40. si recitano le parole del Signor Ze-

rilli, che dicono. *Se io porrò vna palla di legno à galleggiare nell'acqua certo è, che essa quiui per esser equilibrata non hauerà alcuna grauità.* Cosi *à carte* 41. si recitano altre sue parole, e sono. *Due pesi equilibrati in vna bilancia, e nei termini opposti d'vna ruota distesa orizontalmente, e conuertibile intorno al suo centro non solamente sono priui di grauità, &c.*

Mat. Rispondessimo anco esser falsissimo che li due pesi equilibrati nella bilancia siano priui di grauità, hauendo ambidue li loro momenti, con li quali operano, ma per esser questi eguali, non vi essere cagione di moto; che per altro chi alzasse la bilancia, sentiria benissimo il loro peso. Così il corpo galleggiante non esser priuo di peso, benche priuo di moto: onde, chi pesasse vn vaso d'acqua di peso di libre 10. e vi ponesse vn galleggiante, che fuori d'essa pesasse vna libra, e pesasse tutt'assieme, ritrouarebbe vn peso di libre 11. Non perdono adunque li corpi posti nell'acqua, ò sopra l'acqua la loro grauità assolutamente, mà solo quanto al discendere attualmente. Così l'acqua, e l'aria nelli suoi simili non perdono la sua grauità formalmente.

Caro Sig. Ofredi mi facia vna gratia: spinga con vna mano in giù questa lance di quella bilancia, ch'io spingerò giù l'altra.

Ofred. Io spingo.

Matem. Pur io spingo. Mà perche stà in equilibrio?

Ofred. Bisogna dire che noi spingiamo egualmente.

Matem. Tanto fanno li graui. Grauitano egualmente, perciò non ne segue moto. Mà V. S. spinga, ma non tanto quanto prima. Vede V. S. come la bilancia discende dalla mia parte? Non già perche lei non spinga, ma perche spingendo io più di lei, secondo l'eccesso del mio spingere sopra il suo, facio scender la mia lance, alla qual discesa, bisogna che di necessità ne segua l'ascesa della sua.

Ofred. In tutto questo discorso hò osseruato V. S. che sempre nell'esplicare il moto all'insù delle cose più leggieri, l'hà dichiarato, quasi che queste sijno spinte in sù dalla scesa delle più graui; siche al vedere V. S. camina con l'opinione di Platone, e di quelli antichi. Ma questa non è cosa tanto decisa, che lei l'habbi da prendere come cosa certa.

Matem. Questa pulsione è stata confermata, e con ragioni, e con esperienze tanto manifeste da tanti grand'huomini; ch'io di essa niente dubito. Ne io per hora mi voglio affaticare a confermarla. Ma l'esẽpio sopra posto della bilancia mi pare, che molto manifestamente dichiari, e dia a vedere come seguino questi moti. Già V. S. spingeua, ma perche io spingeuo più di lei, di necessità facendo inclinar la mia lance, bisognaua che la sua salisse. Tanto fanno le cose graui; poiche essendo queste collocate ò in libra artificiale, ò in libra naturale, alla discesa della più graue, è necessario che il meno graue ascenda, spinto in sù dal più graue. In somma se si dano cose positiuamente leggieri, che queste ascendino per la leggierezza, non si potrebbe certo negare; ma che cose positiuamente graui ascendino da se, per il desiderio, che habbino di stare sopra le più graui, non sò capirla; mentre essendo vero, che le più graui appetiscono di star sotto le meno graui parmi che questo basti per far salire le meno graui. Altrimenti non sò come si verificasse l'assioma, *Frustra fit per plura, quod potest fieri per pauciora*. Il dir anco che la medema cosa habbia due facoltà positiue, vna d'ascendere sopra le più graui, l'altra di discendere sotto le meno graui, parmi pur contrarissimo alla buona Filosofia. E pur bisognarebbe confessarlo, mentre vediamo, che l'oglio comune, per esẽpio, salisce sopra l'acqua naturale, e discende sotto il spirto di vino.

Conte. Se V. S. non vuole addurre alcuna dell'esperienze, che prouano la pulsione, ò estrusione, io in gratia del Sig. Ofredi non voglio mancare d'addurne vn paro, che riusciranno forsi nuoue, e a lei, & al Signor Ofredi, essendo solo state prodotte dal Giornaliere di Venetia, e sono del nostro Sig. Rinaldini.

Ofred. Mò che forse anco a Venetia hanno principiato a scriuere li auisi Litterarij, all'vsanza di Francia, Inghilterra, Roma, & altri luoghi?

Conte. Certo. Hora la prima esperienza in simil soggetto è registrata sotto li 15. Marzo 1671. Così. Prese il Sig. Rinaldini vn cannello chiuso da vna parte, & aperto dall'altra, lungo 4. braccia, e lo riempì di spirto di vino, ponendoli anco

vna balina, che galleggiaua, e serò la parte aperta con vesica d'animale benissimo ligata, e voltato il cannello, numerò con il pendolo il tempo, che consumò la balla a salire, che furno 200. vibrationi. Poi riempì il cannello d'acqua comune e fatto il medemo come sopra, numerò pure le vibrationi spese a salire, che furono solo 100.

Matem. Bellissima esperienza, che mostra l'estrusione, mentre la balla dal maggior momento dell' acqua comune è spinta in sù più velocemente il doppio, che dal minor momento del spirto di vino; douendo riuscir l'opposto quando salisce per leggierezza positiua, che più facilmente la condurebbe per il mezzo più tenue, che per il più crasso.

E però ben vero che chi tentarà questa esperienza, e non adoperarà le medeme cose à puntino adoperate dal Signor Rinaldini, ritrouarà varietà proueniente da vno, ò più capi. Perche li pendoli variano le vibrationi conforme variano la lunghezza. Non tutte l'acque comuni, ne tutti li spirti di vino hanno la medema grauità. Ne ogni galleggiante ha con esse acque la medema proportione. Sempre però s'esperimentarà che il galleggiante salirà in minor tempo per l'acqua comune, che per il spirito di vino. Ma veniamo all'altra esperienza.

Conte. Questa è registrata sotto il primo Maggio passato. Prese il vaso di vetro A D, con il collo lungo sufficiente à procurar il vuoto mediante l'argento viuo; la bocca D, era chiusa con vesica ligata come sopra, e l'immerse nel vaso EE, pieno d'argento viuo; poi per l'orificio A, calò nel vaso vn pezzetto di esca ligata con vn filo di bombace intinto nel solfo, ligato il tutto con vn fil di ferro, di modo che toccasse il vaso in O, come nella figura; poi riempì tutto A D, d'argento viuo, e con vesica di porco, e ligatura otturò strettamente l'orificio A; poi forò la vesica D, stante nell'argento viuo, di modo che calò l'argento viuo fino alla consueta altezza C I. Fatto questo fece prendere la lucerna da lauorare i vetri, e con il sofietto fece sofiare di modo che la fiamma colpisce nell'O, cioè esca, e solforini. Vide che il fumo dell'esca descendeua, e non ascendeua, e li solforini si consumauano senza leuar fiãma. Aperto successiuamente l'ori-

l'orificio A, e vide il fumo, e fiamma solleuarsi, & ascendere, certo non per altro, che per la espulsione, che fece l'aria entrata.

Ofred. Bellissime esperienze, nulladimeno io circa questa estrusione hò vna gran difficoltà, la quale mi par insolubile, se vogliamo guardar all'effetto, che ne segue; e la difficoltà la cagiona *la prop.6 d'Archimede de Insid. Hum* che dice così. *Solida leuiora humido vi pressa in humidum sursum feruntur tanta vi, quanta humidum habens molem æqualem cum magnitudine est grauius ipsa.* Adunque vn legno più leggiero dell'acqua posto in essa, salirà con tanto empito, quant'è l'eccesso della grauità d'vna mole d'acqua eguale al legno, sopra la grauità del medemo

demo legno. Quando questo legno fosse spinto in sù da quest'eccesso, ne seguirebbe, che ò più fondo ò meno che fosse spinto questo legno, sempre dourebbe ascender con la medema velocità; perche essendo sempre il medemo eccesso in tutti li luoghi, non può che operar nel medemo modo, *iuxta illud, Idem manens idem semper facit idem.* E pure non è così, perche il legno spinto poco sott'acqua, ascende con vna tal velocità: più, con maggiore. La qual tanto più cresce, quanto più si profonda. Il che manifesta li sbalzi diuersi, che fà in maggior, o minor quantità fuori della medema acqua arriuato alla sua estremità. Bisogna adunque dire, che sia portato in sù da vna sua leggierezza, la quale facia nel salire come la grauità nel discendere, cioè che il suo moto sia ascendendo più veloce in fine, che in principio; e tanto più veloce, quanto più la via per la quale ascende è lunga.

Matem E questa Sig. Ofredi vi pare difficoltà tanto insolubile? Io credo che si possi sodisfar ad essa molto facilmente. E primieramente io credo, che quell'assioma da V. S. recitato, che *idem &c.* possi riceuer molte modificationi. Ma al nostro proposito, vorrei, che V. S. mi dicesse. Hà mai osseruato quando alcuno sona vna campana, ò pure quando li fanciulli si biscolano?

Ofred. L'hò osseruato certo.

Matem Mi dica in gratia, come fà?

Ofred Che siamo diuentati fanciulli di badar à queste bagattelle?

Matem. Nò, nò, mi dica pure, perche da queste bagattelle cauaremo dottrine forse molto serie.

Ofred. Già che vuol che dichi, dirò del biscolare, essendo il medemo con il sonare la cāpana. Vn fanciullo da vna spinta all'altro, che sta sedendo sopra la corda pendente, e lo muoue. Poi replica la seconda spinta, e poi la terza, e cosi successiuamente; e quello, che sta sedendo cōcepisce sempre maggior velocità, siche poi con ogni picciol spinta segue a muouersi assai velocemente. Anzi che ben spesso, ne meno spingendo, il biscolato salisce molto alto.

Matem Ma se quello, che spinge, spingesse sempre egualmente, cosa ne seguirebbe?

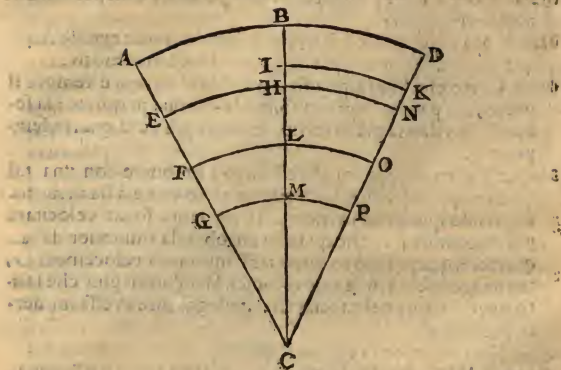
Ofred. Corpo di me, andarebbe troppo alto, con pericolo di romperſi il collo.

Matem. Ma perche? Non ſarebbero ſempre ſpinte eguali? Adũque douerebbero ſempre cagionar il medemo moto.

Ofred. Certo che lo cagionano, ma il mobile non è ſempre il medemo: perche la prima ſpinta lo ritroua in quiete; la ſeconda lo ritroua già in moto; la terza più; e la quarta ſempre più.

Matem. Tanto che Signor Ofredi altro è muouere con vna tal forza vn mobile, che ſia in quiete, altro che già ſia in moto. E quando queſto ſia in moto, la medema forza velocitarà più il ſuo moto, che quando l'habbia da rimuouer dalla quiete. E quanto più lo ritrouarà muouerſi velocemente, tanto accreſcerà maggior velocità. Mò s'immagini che tanto operi l'acqua nel cacciar sù il galleggiante in eſſa immerſo per forza.

Ofred. Non sò ancora vederne il modo.

Matem. LMPO, ſia il galeggiante cacciato a forza nell'acqua, al quale ſia eguale l'acqua FGML. Queſta ritrouandolo iui ſenza moto, appetendo la diſceſa a riempir il luogo occupato da eſſo, principia ſpingerlo in sù con l'eceſſo del ſuo momento ſopra quello del galleggiante, il quale pure con l'inſita grauità appetiſce l'accoſtamento al centro? e fà forza co'l ſuo momento per non eſſer cacciato, ma biſogna che ceda al maggiore. Salendo queſti, ò per meglio dire, eſſendo ſpinto in sù, incontra pure in altra acqua, che fà forza per diſcendere; come per eſempio ſpinto in H L O N, ritroua l'acqua EFLH, eguale alla prima, e che lo ſpinge con momento eguale al primiero; ma con queſta differenza, che il primo momento lo trouò in quiete, e queſto in moto, e così introduce maggior velocità. E così quanto più è ſpinto in sù, ſempre troua eguali momenti d'acque a eſſo eguali, che lo ſpingono con li loro eceſſi in sù, ma ſempre con maggior velocità, perche anco lo ritrouano in moto già con maggior velocità. Sì che adunque eſſendo per eſſempio tutto l'AGMB, che lo ſpinge in sù ſucceſſiuamente, e ſempre lo ritroua in moto più veloce, quanto più s'accoſta alla ſuperficie ABD; chi non vede, che quanto maggiore

farà la profondità BM, tãto più nel fine farà il moto veloce? E cosi si faranno quelli sbalzi maggiori, e maggiori. Tutto questo discorso però stà fondato su'l supposto che tutta l'acqua sia della medema grauità.

Ofred. Se bene mi pare che V.S. poteua portar esempij più proprij, come di chi tira, e spinge la barca nell'acqua, ò simili; nulladimeno questa ragione non mi dispiace, e la pulsione m'è entrata vn poco più in gratia di quello che era. Come parimente io resto sempre più capace, che le cose graui sempre in tutti li luoghi, e mezzi esercitino la loro grauità formalmente, se bene poi impedite, non discendono.

Conte. Ma io direi così. Se l'acqua nell'acqua non grauita, si che vna portione d'essa posta in mezzo all'altra nõ pesi, ò grauiti, il medemo si potrà dire dell'altre portioni. Adunque cõstando tutta l'acqua di queste portioni, e niuna d'esse grauitando, ne anco tutta l'acqua v.g. del canale, grauitarà sopra il fondo. Hora crede Sig. Ofredi che questo sia vero? Io non l'hò per così semplice.

Matem.

Matem. Io non sò tante cose. Sò bene, che chi dice che le parti superiori dell'acqua, anco stagnante, non grauitino sopra l'inferiori, contradice manifestissimamente ad Archimede. Et acciò che questo si conosca, legga Signor Conte la sua dimostratione della *citata Prop. 5. del Lib. 1. de Insidentibus humido.*

Conte. Disponantur (dice egli) *eadem prioribus, & sit humidum non motum. Sit autem magnitudo EZTH leuior humido. Si igitur humidum est non motum, similiter prementur partes ipsius ex æquo positæ; similiter ergo premetur humidum, quod superficiebus, quæ secundùm peripherias XO, PO. Quare æqualis est grauitas qua premitur.*

Matem. Lo può dir più chiaro? Quando adunque l'humido è quieto, le Piramidi XKO, OKP sono premute egualmente dalli frusti LXOM, MOPN. seguiti Sig. Conte.

Conte. Est autem & humidi grauitas, quod in prima piramide sine BHTG, solido æqualis grauitati humidi quod in altera piramide sine RSCY, humido: palàm igitur, quod grauitas magnitudinis EZTH, est æqualis grauitati humidi RSCY.

Matem. Ma l'acqua RSCY, non è posta entro l'acqua? E pure secondo Archimede pesa.

Cont. Manifestum igitur, quod tanta moles humidi, quanta est demersa

E pars,

Matem. Io non sô tante cose. Sò bene, che chi dice che le parti superiori dell'acqua, anco stagnante, non grauitino sopra l'inferiori, contradice manifestissimamente ad Archimede. Et acciò che questo si conosca, legga Signor Conte la sua dimostratione della *citata Prop. 5. del Lib. 1. de Insidentibus humido*.

Conte. *Disponantur* (dice egli) *eadem prioribus, & sit humidum non motum. Sit autem magnitudo EZTH, leuior humido. Si igitur humidum est non motum, similiter prementur partes ipsius ex æquo positæ; similiter ergo premetur humidum, quod superficiebus, quæ secundùm peripherias XO, PO. Quare æqualis est grauitas qua premitur.*

Matem. Lo può dir più chiaro? Quando adunque l'humido è quieto, le Piramidi XKO, OKP sono premute egualmente dalli frusti LXOM, MOPN. seguiti Sig. Conte.

Conte. *Est autem & humidi grauitas, quod in prima piramide sine BHTG, solido æqualis grauitati humidi quod in altera piramide sine RSCY, humido: palàm igitur, quod grauitas magnitudinis EZTH, est æqualis grauitati humidi RSCY.*

Matem. Ma l'acqua RSCY, non è posta entro l'acqua? E pure secondo Archimede pesa.

Cont. *Manifestum igitur, quod tanta moles humidi, quanta est demersa*

E *pars,*

pars solidę magnitudinis, habet grauitatem æqualem toti magnitudini.

Matem. Ecco adunque, che il galleggiante ET, posto nell'acqua equilibrato, e quieto, non perde, secondo Archimede, la sua grauità. Di più notino, che questo pesare egualmente le grandezze, non viene considerato d'Archimede fuori del luogo, oue sono, cioè ò in aria, ò altroue; ma solamente in quel preciso luogo, che sono, & in quanto sono parti delle piramidi LKM, MKN. Di più notino, che non nomina ne grauità assoluta, ne altro.

Conte. Se le parti superiori dell'acqua non grauitassero sopra l'inferiori, parmi che molto meno douerebbe grauitare sopra la medem'acqua vna cosa più leggiera d'essa. Ma questa grauita; adunque anco la medem'acqua. Mi dichiarò meglio. Sia il settore FCL d'acqua, sopra il quale sia l'oglio EFLH; questo certo grauitarà sopra l'acqua. Hora chi sarà quello, che creda, che se in vece d'oglio si ponesse acqua, che questa non grauitasse?

Ofred. Il punto stà a dimostrare, che l'oglio EFLH, grauiti sopra l'acqua.

Conte. Io credo che venga ciò dimostrato da vn'effetto naturale ch'è questo. Nell'acqua sia posto il galleggiāte HMPN; questo s'immergerà in essa con la sua parte LMPO, e nell'altro settore s'alzerà l'acqua FGML. Ma se sopra infōderemo oglio, di modo che AFLB, e BHND, siano ripieni d'oglio, all'hora il galleggiante non starà così, ma ascenderà, di modo che la parte immersa nell'acqua sia minore della prima LMPO, e l'HLON, maggiore. E se in vece d'oglio infondessimo cosa più graue dell'oglio, ma più leggiera dell'acqua, ancora il solido HMPN, più galleggiarebbe nell'acqua; e se meno graue più s'immergerebbe. In somma se sopra il galleggiante, e l'acqua vi fosse vacuo, la parte immersa LMPO, sarebbe la massima. Se aria, vn poco meno. Se spirto di vino, assai meno. Se oglio, ancora meno. E così a proportione, secondo che più crescono in grauità le materie sopraposte. Sino però che non fossero, ò egualmente graui ò più graui in specie del galleggiante; perche nel primo caso, questo vscirebbe totalmente dall'acqua, e nel confine d'essa, e

del

del corpo ſopraposto ſi fermarebbe con la ſua inferior ſu-
perficie, e tutto immerſo ſtarebbe nel corpo ſopraposto; e
nel ſecondo caſo ſallirebbe anco a galleggiar in eſſo.

Ofred. Queſt'è vn conſiderabile Fenomeno di natura; ma come
V.S. vuole inferire che l'oglio, ò coſa più leggiera dell'acqua
grauiti ſopra eſſa?

Conte. Io di queſt'effetto non ſaprei aſſegnar altra cagione, ſe
non che quando ſopra il gallegiante, e l'acqua vi foſse va-
cuo, tanto grauitaſſe il galleggiante HMPN, quanto l'acqua
FGML eguale alla parte immerſa. Ma quando ſopra vi foſ-
ſe, ò oglio, ò altro fluido, tanto doueſſe grauitare il galleg-
giante, quanto l'acqua FGML, eguale alla parte immerſa,
inſieme con il fluido EFLH, eguale alla parte fuori dell'ac-
qua: onde ſecondo la grauità dell'oglio, ò d'altro fluido ſo-
praposto, doueſse ſcemarſi, ò creſcer l'FGML. Ilche non ſi
fa, che ſcendendo l'acqua, e ſalendo il galleggiante. E parmi
che la natura inſegni, che così, e non altrimenti poſſi eſſe-
re. Sia ſopra l'acqua, & il galleggiante vacuo; tanto grauita-
rà l'acqua FGML, quanto il galleggiante HMPN. Sopra l'-

acqua s'infondi l'oglio EFLH; pare ragioneuole, che questo con l'acqua FGML, debba più grauitare, che la sola acqua FGML; & in conseguenza, più che il galleggiante HMPN. Onde lo farà salire fino che li momenti s'equilibrino. In somma l'effetto è certissimo. Ne io d'esso saprei assegnar altra causa, che questa.

Ofred. Se così è, V.S. sarà dell'opinione del dottissimo Sig. Donato Rossetti, il quale *nelle sue dimostrationi Fisicomat. cart. 3.* dice. *Il concetto d'Archimede, che il galleggiante si sommerga sotto il liuello dell'acqua, fin tanto che vna mole d'acqua eguale alla parte sommersa, pesi assolutamente quanto tutto il galleggiante, è falsissimo.* E segue a dire, che la sua propositione è vera, quando sopra l'acqua, e galleggiante vi è vacuo, ma non quando vi è aria; perche all'hora quanto pesa il galleggiante, tanto pesa vna mole d'acqua eguale alla parte immersa, insieme con vna mole d'aria eguale alla parte estante.

Conte. Io non voglio ricercare, che cosa intendesse Archimede. Sò bene che quanto dice il Signor Rossetti, mi par vero; e facilmente m'induco a credere, che Archimede alla grossa caminasse con l'opinione di quelli, che stimauano la nostra aria positiuamente leggiera. Che per altro io stimo, che la grauità assoluta d'vn graue non sia quella, che sentiamo nell'aria, ò in altro mezzo pieno, ma quella che sentiressimo nel vuoto.

Matem. In gratia Sig. Conte non corra così precipitoso in condannar Archimede. Chi sà, che di quel Fenomeno di natura non sia più tosto causa vna certa, per così dire, leggierezza, ò grauità minore essercitata nell'acqua? Primieramente vorrei, che considerassimo, che Archimede non nomina mai grauità assoluta, ò altro, ma solo, come si vede manifestamente dalla sua propositione sopraposta, considera la grauità, ch'essercita il galleggiante, come immerso nell'acqua, e nel modo che sta. Secondariamente vorrei Signor Ofredi, che essa mi dicesse, se essẽdo il galleggiante HMPN, immerso con la parte LMPO, e sopra esso vi fosse vacuo, se alcuno l'alzasse dall'acqua, ma non totalmente, si che la parte immersa fosse minore del LMPO, se questi sentisse la grauità assoluta del galleggiante, ò parte?

Ofred.

Ofred. Io credo che ne sentisse parte, e che l'altra fosse contrapesata dalla parte dell'acqua FGML, eguale alla parte sommersa.

Matem. In questo caso non potressimo dire, che tanto grauitasse quella parte dell'acqua FGML, quanto nell'acqua il galleggiante HMPN?

Ofred. Non voglio dire che ciò non sia.

Matem. Mò s'imagini V. S. che il medemo, in certo modo, intrauenga al galleggiante, quando sopra esso si pone, ò aria, ò oglio, ò altro fluido più leggiero d'esso, e dell'acqua. E per intelligenza di questo, supponga V.S. che il galleggiante sia di materia egualmente graue in specie con l'oglio, che supponiamo soprapposto. Questo grauitarà sopra l'acqua, mà in niun conto s'immergerà in essa, benche sia di materia soda (come s'immergerebbe altro galleggiante anco assai più leggiero in specie di quello, quando sopra esso non vi fosse oglio.) Hora io vorrei che V.S. mi dicesse, perche non s'immerge il galleggiante punto nell'acqua? Forse non grauita?

Ofred. Grauita; ma essendo della medema grauità con l'oglio, questo l'equilibra, & in vn certo modo, quasi direi li leua la grauità: onde essendo li loro momenti eguali, ne l'vno, ne l'altro può scendere, & essercitare l'effetto della grauità.

Matem. Bene, bene. Non si può adunque dire con giusta verità, che il galleggiante è trattenuto dall'oglio, acciò non discenda in conto alcuno nell'acqua? Non si può dire veridicamẽte, che il galleggiante nulla grauiti entro l'acqua, quantunque grauiti sopra essa?

Ofred. E bene cosa vuole inferire?

Matem. Hor hora lo sentirà. Consideriamo il galleggiante diuenuto vn poco più graue in specie dell'oglio, e meno dell'acqua, ma che vno lo tenesse, che grauità sentiria egli?

Ofred. Questi secondo la più volte citata *proposit. 7. d'Archimede* sentirà il solo eccesso della grauità sua, sopra quella della mole dell'oglio EGMH, ad esso eguale, mentre nell'oglio è più leggiero di quanto pesa questa mole d'oglio.

Matem. E se lo lasciarà, che sarà?

Ofred. S'immergerà v. g. con la parte LMPO.

Mat. Mà la parte HLON, non è immersa nell'oglio, & in conseguenza non è resa più leggiera?

Ofred. Non sò dire di nò,

Matem. Tanto adunque che in parte il galleggiante, accioche non discenda, è trattenuto dall'oglio, che lo fa più leggiero. Mà che altro lo trattiene?

Ofred. Direi che fosse l'acqua FGML.

Matem. Ecco adunque Sig. Ofredi, che il momento del galleggiante è pareggiato da due cause; dall'oglio che lo fa in parte più leggiero, e dall'acqua FGML, che essendo eguale alla parte immersa, pareggia il momento, che esercita il galleggiante nell'acqua. Si che sempre è vero il concetto d'Archimede, che la mole d'acqua eguale alla parte immersa, pareggia il momento, che esercita il galleggiante entro l'acqua. E perche quanto è più graue il fluido sopraposto, tanto più questo rende leggiera la parte estante; quindi è, che il galleggiante sempre meno s'immerge, quanto più quel fluido è graue.

Conte. Non però la parte d'acqua eguale alla parte immersa

gra-

grauita assolutamente sempre quanto tutto il galleggiante; mà ben questa con vna mole di fluido soprapostа eguale alla parte estante.

Matem. Quest'è ben vero: ma non dobbiamo precipitosamente dire, che Archimede habbia inteso così, mentre come habbiamo veduto, mai nomina grauità asoluta, ò altro. Si voltino queste ragioni contro chi dicesse quello, che non dice Archimede, cioè che pesassero egualmente anco assolutamente.

Ofred. Orsù sia come esser si voglia, io tengo certissimamente, che le parti superiori dell'acqua premino sopra l'inferiori, è che tutte le cose graui sempre grauitino in tutti li luoghi, è mezzi. Onde credo che infiniti equilibrij, che vediamo, non naschino, che da queste pressioni, è che di molti effetti, queste siano le vere cagioni. Ma Sig. Professore fà tardi; e l'aria della notte in Padoua non è troppo buona per questi maledetti chi và lì.

Conte. Non dubiti Sig. Ofredi, ch'è ancora à buon'hora. E poi non bisognaua principiare questi discorsi, chi non voleua finirli. Io certamente non intendo che partino da me, se prima non si sbrighiamo dal Dottissimo P. Paolo Casati Gesuita.

Ofred. In verità che V.S. hà ragione. Io me l'ero scordato. Tocca a lei Sig. Professore che n'è informata, parteciparne le sue dottrine.

Matem. Ne è bene informato anco il Sig. Conte che vedo hauer il suo libro, che farà gratia di porgermelo. Deue adunque sapere Sig. Ofredi, che il P. Casati in questo suo ammirabile libro intitolato *Terra Machinis mota, nel principio della* 5. *Dissertatione* introduce l'interlocutore Guldino a narrare tutta la serie dell'esperienza del recipiente del Sig Gerickio appunto come è descritta dal P. Scotti; qual recitata, fà che l'altro interlocutore Mersenno interroghi il Guldino così. *Et dubitabis adhuc, an aeri vas implenti tribuendũ esset pondus, quod aere extracto defuit? Tibi certe non adstipularentur quicunque liquorem, puta oleum; aut mel, ad libram vendunt; quæ enim inter vas plenum, ac vacuum differentia ponderum intercedit, eam liquori tribuendam nemo negat.*

Dopò

Dopò le quali parole fà che il Guldino interroghi pure il Mersenno. *Sed quid si vas in aquam expenderent nunc quidem melle, nunc vero aere plenum? an grauitatem differentiam ita melli tribueres, vt velles pro ea pretium soluere?* Alla quale interogatione troppo dubioso d'esser gabbato, con vn *Minimè omnium*, risponde il Mersenno poco bene, per mio credere. Poiche facendosi questi pesi, e nell'aria, e nell'acqua, sempre si trouarà la medema differenza; & in conseguenza che l'oglio pesi il medemo. E per conoscer questo, ricorriamo al nostro esempio del vaso d'oro posto a carte 23., il quale pesato in aria in pezzo, ò formato in vaso pesaua libre 100. In acqua pesaua libre 95. e pieno d'aria, & otturato, libre 93. Supponiamo che questo riempito di mielle in aria pesi libre 101. si che il mielle sia in grauità subdupla dell'acqua. Già il Mersenno non hauerà scrupolo, che pesato in aria il vaso pieno di mielle, e vuoto, e ritrouata la differenza d'vna libra, che sia il peso del mielle; & in questo modo si contentarà di pagar il prezzo. Ma se questa medema differenza d'vna libra se ritrouarà pesando nell'acqua, perche non la vorrà pagare?

Ofred. Sì se sarà la medema. Ma dubito che non sia molto maggiore.

Matem. Non certo. Perche il vaso pieno d'aria nell'acqua pesaua libre 93. mentre la mole dell' acqua eguale all'aggregato pesaua libre 7. Ma pur queste 7. libre leuarà dall'aggregato del vaso, e del mielle; si che essendo queste libre 101. restaranno libre 94. onde vna libra pure sarà il mielle; e la differenza trouata nell'aria, e nell'acqua sarà la medema.

Conte. Ma V.S. legga la ragione, che assegna del *minimè ominum*.

Matem. Eccola. *Quia præter mellis pondus sublatum, etiam de vasis grauitate non parum demeret inclusi aeris leuitas.*

Ofred. Da queste parole si vede manifestamente, che egli pensa, che l'aria aggiunga leggierezza al vaso; che perciò maggior differenza si douerebbe ritrouare pesando in acqua, che pesando in aria; il che sopra è stato prouato esser falso.

Matem. Mò sentino quello anco, che soggiunge il Guldino. *Quod originem vasis grauitati detractum pariter afferas ab incluso aere maximè raro, ac proindè longè leuiore, quam aer iste communis?*

nis? Ecco adunque che il Guldino dubita, ò per meglio dire pensa, che la maggior leggierezza nel recipiente euacuato, che pieno, nasca, non dall'assenza dell'aria estratta, ma dalla maggior leggierezza positiua dell'aria rachiusa nel vaso, assai più leggiera della comune.

Non sò poi vedere come con verità inferisca quanto soggiunge. *Ex quo illud vnum conficitur, quod vltro dò, aerem scilicet nostrum futurum grauem, si phialæ inclusus trasfereretur in aerem rarissimum & in eodem medio esset æquipodium, quo aeris communis grauitas exploraretur.*

Ofred. Tutta questa dottrina mi par verissima, ma non già sola; poiche anco è vero, che la nostra aria grauita, e in vna simile ad essa, e in vna più graue. Nella più leggiera, qual fosse quella del recipiente, sarebbe anco tanto graue, che discenderebbe.

Matem. Non credo adunque che habbia ragione di dire con tanta certezza, & asseueranza a carte 171. *Hoc itaque experimento non satis probari nostri aeris grauitatem absolutè, mihi certissimū est.*

Ofred. Hà fatto bene a poner quel *mihi*, perche a noi certo non è così.

Matem. Ne meno parmi, che habbia ragione di replicare. *Sed illud vnum ex inæquali Recipientis pondere ante, ac post aeris extractionem vi anthliæ, confici potest, quod non inficior, scilicet cōmunem hunc nostrum aerem in aere alio magis raro grauitare posse.* Perche grauita, e nel più raro, e nel raro egualmente, e nel più denso; se bene poi non pregrauita, e discende che nel primo. Ma fà tardi da douero. Andiamo adunque, con lasciar la buona notte al Sig. Conte, a casa. Dimani voglio che ritorniamo quà, se però così li piace, perche non hò fornito di dire quanto haueuo in animo sopra le pressioni de liquidi.

Ofred. Non parta di casa senza me, che sarò a leuarla.

Fine del Primo Dialogo.

DIALOGO SECONDO.

Matem. Che bel Libro Sig. Ofredi è quello, che tiene sotto il braccio? Bisogna certo che contenga dottrine molto da lei stimate; mentre vedo che lo custodisse con tanta diligenza. La curiosità de dimandarle del Libro; mi hà fatto scordare della ciuiltà de riuerirla.

Ofred. Io pure riuerisco V. S. e la prego che andiamo quanto prima a ritrouare il Sig. Conte, perche il desiderio, che hò d'auertire V. S. di certo suo errore, che mi ha fatto conoscere questo Libro, mi fa parere ogni momento di tempo, vn secolo. Il Libro è del Sig. *Andrea Van Berlicom*; & è distinto in 12. Libretti, & il suo titolo è *Elementorum de rerum naturalium grauitate*, *&c.*

Matem. Il Sig. Conte mi ha fatto sapere per vn suo seruitore, che sarà quà a casa mia. Eccolo appunto che viene molto in freta. Sig. Conte la riueriamo; e si contenti di questi breui complimenti; perche io viuo molto sollecito d'esser leuato dal Sig. Ofredi, mediante il Libro, che tiene in mano, che è del Sig. Van Berlicom, d'vn mio errore. Presto in gratia Sig. Ofredi me lo facia vedere.

Ofred. Accomodiamoci prima. Hieri V. S. in materia di pesare ha esemplificato e *à carte* 23. & *à car te* 40. sopra d'vn pezzo d'oro prima raccolto in sfera, ò altro corpo, che non hauesse cauità, e poi formato in vn vaso; qual'oro pesasse fuori d'acqua Libre 100. & in essa 95. e tanto ha supposto pesare in ambidue le forme. Hora V. S. non hà osseruato, che se l'oro ridotto in sfera pesarà in aria Libre 100. & in acqua 95. ri-

dotto

dotto in qual si sia altra figura, mentre che di necessità questa sarà maggiore, pesarà sempre meno? Di questo suo inauertimento m'ha fatto accorgere questo autore, il quale nel Lib. 1. camina con questi auertimenti. *Nel 5. Theorema* auertisce che, *Omni corpori naturali est aliquod pondus sui proprium & iustum sine respectu alterius*.

Per peso giusto del graue intende quello, che questo pesarebbe nel vacuo, che però soggiunge *il 6. Theorema: Respectu liquidi in quo corpus libratur pondus eius non est proprium, nec iustum.* E nel Theorema 10: *Cuiuscunque corporis pondus, quocumque medio libretur propter medium illud à iusto suo pondere deficit.* E nel Theorema 13. *Medium tenuius, & liquidius minus imminuit corporis pondus iustum, & proprium, & medium densius, & compactius magis imminuit*.

Mà questa mancanza di peso proprio nel graue non solo dipende dal mezzo, che lo diminuisce, come ha detto, ma anco dalla figura. Che perciò hauendo detto *nel 7. Theorema*, che *Respectu figuræ, qua corporis cuiuscunq; moles circunscribitur pondus eius est aut iustum, aut iniustum*, soggiunge nell'8. *Iustum pondus nulli corpori esse potest extra figuram exactè sfericam.* E chiarissimamente *nel 13. Omne corpus in figuram sfericam conformatum, est seipso in quamcunque aliam figuram conformato ponderosius.* E nel 17. *Corpus quod est figura latiore, & secundum partem laxiorem applicatum, plus à grauitate medij suppositi, vel obiecti sustinetur, quam si sit figura contractiore, & secundum partem arctiorem applicetur*.

Matem. Da tutti questi suoi nudi Theoremi, ne vestiti con alcuna ragione, non mi sento punto mosso a scostarmi da quanto hieri hò detto; mentre certo tutte le ragioni, & esperienze sono in contrario; ne quanto al peso del corpo ha punto che fare la figura. Onde se la sfera solida d'oro pesarà in aria Libre 100. e in acqua 93. ridotto questo in qual si sia figura (pure che le parti sue non si constipassero, o rarefacessero, & in conseguenza non se reducessero a maggior, ò minor mole) sempre si ritrouarà il medemo peso. E se si ritrouarà varietà, come quando si poneua nell'acqua il vaso d'oro pieno d'aria, che pesaua Libre 93. la varietà nõ nascerà dall'oro ridotto in figura più grande, ma dall'aria, mentre

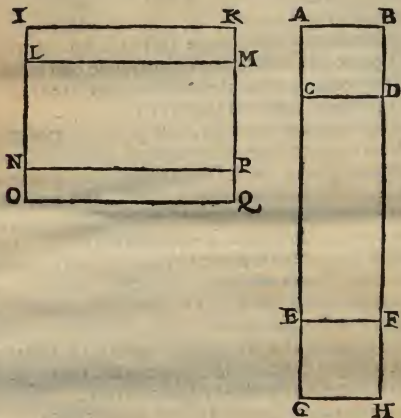
che il locato entro l'acqua è vn composto d'oro, e d'aria; & in conseguenza maggiore del puro oro, il quale in tutte le forme è sempre il medemo solido à puntino.

Ofred. Come è il medemo solido à puntino? Non prouano communemente li Geometri, che la figura sferica è la più capace di tutte l'isoperimetre, ò eguali? Onde mentre che ridotto questo oro in qual si sia altra figura, questa deue circonscriuere il medemo oro; bisogna che questa sia maggiore.

Matem. Certo che lo dicono. E così quest'oro ridotto in sfera è circonscritto dalla minima delle figure, la quale certo sempre è fatta maggiore, ogni qual volta diuersificata dalla sferica, debba terminare la medema materia. Ma non essendo la superficie, ma il solido quello, che pesa; mentre questo è sempre il medemo, benche hora ambito da maggiore, hora da minor superficie, pesarà anco sempre, ambito da qual si sia superficie, il medemo peso in tutti li mezzi.

Ofred. Ma chi non vede che le 100. Libre d'oro ridotte in figura sferica, ò cubica descenderanno per l'acqua per molto spacio in tempo molto breue, nel quale ridotte in prisma, ò parallelepipedo molto largo, con questa parte larga collocate entro all'acqua, non descenderanno che per pochissimo spacio? Ecco adunque che la figura larga, & ampla leua molto dalla grauità delli solidi, cioè li rende assai meno validi, e pronti a penetrar il mezzo.

Mat. Io non voglio determinare assolutamente se l'ampiezza della figura ambiente arrechi qualche impedimento a superar il mezzo nelli graui, che si muouono naturalmente all'ingiù, o nò; ma dico bene, che questo, se vi è, non è quanto forse alcuno pensa; e che il spacio passato da due graui eguali, vno di figura raccolta, l'altro di quanto si vuole dilatata, non è tanto differente, quanto forse alcuno pensa (quando però per spacio s'intenda quello, che veramente bisogna intendere, cioè non vna semplice lunghezza, ma vna trina dimensione, o corpo.) E per dichiararmi dico, che posto il cubo, il cui profilo A D, più graue in specie dell'acqua, in essa, questo discende fino al fondo, come in E H, con vna tal velocità, che corrisponde all'eccesso della sua grauità specifica

ficã sopra quella dell'acqua; & in questo tempo ha passato tutto lò spacio CH, che è il profilo d'vn corpo, & hà alzato successiuamente vna mole d'acqua eguale all' AF. Intendiamo hora il Parallelepipedo IM, eguale al cubo AD, del quale la base rappresentata per LM, sarà tanto maggiore della base del cubo, quanto l'altezza AC, di questo sarà maggiore dell'LI, altezza di quello. Questi nel medemo tempo sì

sarà mosso più lentamente, e sarà arriuato in NQ, per lo spacio LQ, lo quale quanto alla lunghezza LO, sarà assai minore della lunghezza CG, ma però quanto alla solidità LQ, che è la vera essenza del spacio, hauerà fatto vn spacio se non eguale, non tanto minore dello spacio CH; & hauerà alzato vna mole d'acqua IB, ò eguale, ò poco minore della mole AF; perche, come dice il prouerbio, quello che non và nel busto, và nelle maniche; poiche il suo spacio passato è molto largo, in comparatione di quello passato dal cubo, se

il

il passato da questo, è di quello più lungo.

Conte. Questa dottrina non mi dispiace; e parmi che assai ragioneuolmente se facia ponderatione sopra la differenza dello spatio passato dal graue più raccolto, e più dilatato; cioè che quello sia ben più lungo di questo, ma non forse maggiore; e se maggiore, non tanto quanto altri pensa.. E da quanto V.S. ha detto, parmi che se possa assegnare, se non la totale, almeno vna delle vere cagioni, per la quale il medemo corpo ridotto in figura più ampla, debba descender più lentamente, che in figura raccolta. In gratia me dica Sig. Ofredi. Se V.S. cõ vna determinata forza alzasse in vn determinato tempo vn graue ad esfa adequato, potrebbe con la medema forza nel medemo tempo, alzarne vn maggiore?

Ofred. Supponga pure che io risponda di nò.

Conte. E questa è almeno vna delle cause, perche il medemo graue ridotto in figura ampla, discende più lentamente, che quando era in figura raccolta. La sua grauità è sempre la medema, e questa, è quella, che cagiona, che descendendo alzi il mezzo, per il quale discende, e lo cacci dal proprio luogo. Onde operando sempre con la medema forza, non può nel medemo tempo alzare, che la medema quãtità del mezzo. Ma quando si mouesse con la medema velocità, con la quale si muoue ridotto in figura raccolta, alzarebbe vna parte del mezzo molto maggiore, come sarebbe per esempio l'acqua IP, se la sua altezza IN, fosse eguale all'altezza AE. Adunque bisogna di necessità, che descenda tanto più lentamente, quanto più è ridotto in figura ampla.

Mat. Sia quello che esser si voglia di questa dottrina, io torno a replicare quanto hò detto hieri; cioè che il medemo graue collocato entro all'acqua, ò aria, ambito da qual si sia figura, sempre se ritrouarà del medemo peso.

Ofre. Se così è, tutte le conclusioni, che il Sig. Van Berlicom deduce da questi principij, saranno poco bene dedotte.

Matem. Così l'esperienza, e la ragione m'insegna. Ne io dubito punto di ciò.

Ofred. Ne meno io ne dubito più. Si che parmi bene, per hora, chiuder il Libro del Sig. Van Berlicom; contentandomi d'hauer imparato delli graui quanto sia bene fuggir la fatica.

Conte.

Conte. Io che sono poltrone per natura; pagarei non poco, imparare questa dottrina, & hauer occasione de scusarmi con l'esempio di questi.

Ofred. Io gle l'insegnarò senza premio. Hò osseruato, che quando se colloca nell'acqua, o altro fluido vn corpo più largo, che posto con la sua larghezza per il più egli non seguita a muouersi parallelo a se stesso sino al fine, cioè con la parte larga auanti, ma se riuolta con la parte più sottile. V. G. vna tauola posta nell'acqua con la sua parte larga, non seguita a muouersi così, ma se riuolta in taglio; e così segue a mouersi sino al fine. Hora dalle precedente dottrine io raccolgo, che questo sia per fuggir la fatica d'alzare vna maggior mole, che de necessità bisognarebbe, che alzasse, seguitando a muouersi sino al fine con la parte larga, alzandone mole molto minore mouendosi in taglio.

Matem. Quando questo fosse, vi sarebbe l'assioma Filosofico, che *Frustra fit per plura, quod potest fieri per pauciora*; e si potrebbe dire, che appetēdo il graue accostarsi al centro, sciegliesse la via d'arriuarui nel tempo più breue. Ma io penso, che ciò non habbia punto che fare in simil accidente, quando intrauenga, e che d'esso ne sia altra ragione proueniente però dal mezzo, che s'alza; e che non meno se possi tramutare la discesa del graue dalla parte più larga, nella più sottile, ma anco da questa in quella.

Ofred. Sentirò volontieri il suo pensiero.

Matem. Tengo di certo che V. S. sapia, che ogni corpo ha il suo centro di grauità, mediante il quale se regola la discesa di esso corpo; di modo che chi imaginasse vna linea retta, che congiongesse questo centro con quello della terra, il detto centro nel discendere sempre si trouarebbe in detta linea.

Credo anco che sapia, che questo centro sia in tal modo collocato nel graue, che diuiso questo con vn piano, che passi per detto centro, lo diuida in due parti, che hauerebbero momenti eguali. Queste però sono anco eguali in mole, quando il centro di grauità è il medemo che il centro della figura, ma quando questi centri sono diuersi, all'hora sono ineguali.

Ofred.

Ofred. In gratia eſemplifichi queſta dottrina.

Matem. L'eſemplificarò in vna pezza di formaggio Piacentino,

Ofred. Eſempio non ſpiaceuole,

Matem. La quale è terminata da due piani paralleli, che ſono due circoli, quali ſupponga che ſiano perfetti. Chi s'imaginarà vna linea, che congiunga li centri di queſti piani, il ſuo punto di mezzo ſarà il cētro della figura del corpo; e queſto ſarà anco il centro di grauità, ogni qual volta il corpo del formaggio ſia eguale da per tutto, & vniforme. Ma ſe foſſe, ò ineguale, ò diforme; cioè v. g. in vna parte più denſo, che nell'altra, all'hora non ſarebbe il centro della grauità; perche chi lo conſideraſſe diuiſo con vn piano perpendicolare alli due circoli oppoſti, che paſſaſſe per li loro centri, e per quello della figura, lo diuiderebbe bene in due parti eguali, ma non di momenti eguali, ma ineguali; perche haurebbe maggior momento la parte più denſa. Il centro adunque di grauità ſarebbe collocato in tal ſito, che diuiſo queſto corpo con il piano perpendicolare alle baſi oppoſte, che paſſaſse per eſſo, lo diuideſse in due parti ineguali di mole, & eguali in momento.

Ofred. Ho inteſo à ſufficienza.

Matem. Supponiamo queſto formaggio collocato nell'acqua con vno delli ſuoi circoli orizontalmente, e ſupponiamo che l'acqua ſia corpo homogeneiſſimo, e reſiſtente egualmente, ſecondo tutte le ſue parti. Già V. S. sà, che deſcendendo il formaggio preme ſopra l'acqua, e la fà ſalire, al qual ſalimento contraſta queſta con la ſua grauità. E perche la ſupponiamo corpo homogeneo, à parti di formaggio di mole eguali, corriſpondono eguali contraſtamenti di moli d'acqua pur eguali.

Ofred. Così certo biſogna che ſia.

Matem. Hora ſupponiamo che il formaggio ſia anch'eſso corpo homogeneo, ſiche il centro della figura ſia il medemo con quello della grauità; all'hora ſe mantenirà parallelo a ſe ſteſso ſino al fine della diſceſa; perche regolando la diſceſa il centro della grauità, & in tal caſo, della figura inſieme; con parti eguali di mole, e di momenti eguali di eſso, con-

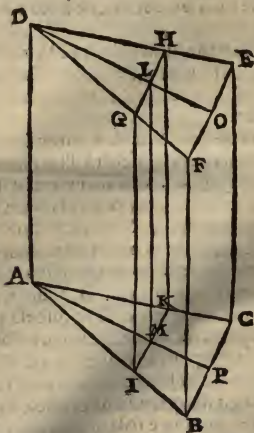
traſtano

trastano parti pure eguali dell'acqua: Onde, essendo tutte le cose eguali, non vi è cagione di variatione. Ma se diverso è il centro di grauità da quello della figura, di modo che le sue parti siino bene di momenti eguali, ma ineguali in grandezza, all'hora premendo parti eguali di momento, & ineguali di mole, parti ineguali del mezzo, cioè la maggiore, maggiore, e la minore, minore; incontrano anco ineguali resistenze, perche più resiste ad esser alzata la parte maggiore, che la minore, mentre sono premute con forze eguali; e così sono non vinte egualmente le loro resistenze, ma prima la minore, che la maggiore. E da quì ne nasce il deturbamento del sito parallelo, ò orizontale; & il riuoltarsi del formaggio in taglio.

Ofred. Se io hò capito bene, non solo questa variatione potrebbe nascere quando il formaggio fosse diforme, & il mezzo vniforme, ma anco quando il formaggio fosse vniforme, e il mezzo diforme.

Matem. Certissimo che così è; e V. S. intende molto bene. Et inteso questo non hauerà difficoltà d'intendere, che se ridotto il formaggio in taglio, e diuiso pure in due parti da vn piano parallelo alla basi, che lò diuida pure per il centro di grauità, che parimente può essere, che queste parti non siino eguali di mole, benche di momento, e che perciò, per la medema ragione, sia turbato da quel sito, e di nuouo ridotto al sito parallelo, ò orizontale. Benche però questo sia per succedere più difficilmente, & in discesa più lunga, mentre minore è l'acqua che viene alzata, nè n'alza vna mole ad esso eguale, se non quando è disceso per il diametro della base, cioè per tutta la sua lunghezza, ò larghezza; hauendo alzato vna mole eguale, quando discende con la parte larga, e orizontalmente, quando è solamente disceso per tutta la sua altezza, ò grossezza, che nella forma dell'ordinario formaggio piacentino è molto minore di quella.

Ofred. Hò io inteso tanto, che parmi anco di poter dimostrare douer succeder questo effetto anco quando il solido che discende fosse vniformissimo, per sola cagione della figura. E benche potessi io dimostrar ciò in infiniti solidi, sceglierò il Prisma retto, del quale le basi opposte siino li triangoli

DFE, ABC. Dico adunque, che collocato nell'acqua perpendicolarmente, cioè la base ABC, orizontale, questo non seguirà a muouersi così, ma de necessità si voltarà nel taglio DA. Perche se intenderemo la LM, che congiunga li centri di grauità delli due triangoli opposti, nel mezzo di essa sarà il centro di grauità del Prisma. Il quale se s'intenderà diuiso con il piano HI, parallelo all' EB, lo diuiderà in due parti di momenti eguali, ma non eguali di mole; perche il Prisma del quale è base il Trapezio BIKC, al prisma del quale è base il triangolo AKI, ha la medema proportione, che hà

il trapezio al triangolo. Ma quello a questo ha la proportione, che ha 5. à 4. perche M, centro de grauità del triangolo ABC, diuide l'asse PA, di modo, che PA, sia sesquialtera di AM; & il trapezio al triangolo hà la proportione, che ha l'eccesso del quadrato PA, sopra il quadrato AM, al medemo; che è poi quella, che ha 5. a 4.

Conte.

Conte. Cancaro Signor Ofredi, V. S. è vn Geometra del trenta para.

Ofred. Mò che crede V. S? Se me ce metto, le dirò altre cose, che queste. Poiche non solo è vero quanto s'è detto del Prisma sopra il triangolo, ma anco sopra qual si sia dell' infinite Parabole; Trilinei; e per dirla in poche parole, sopra qual si sia di quelle figure, che noi altri Geometri chiamiamo *in alteram partem deficientes*. Poiche tutti questi Prismi collocati perpendicolari nell'acqua con vna delle sue basi, se riuoltaranno, a lungo andare, in taglio.

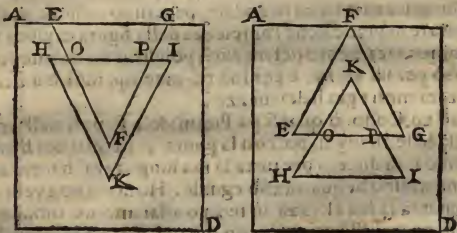
Conte. Non più, non più Sig Ofredi, che se và troppo dietro, mi farà vscir di me, per il stupore cagionatomi dalla sua grã peritia. Io andauo ruminando vn'altra cosa, che non sò s'hauerà che fare con le sue sottigliezze.

Se non si è stabilito di sopra assolutamente, che solidi eguali, nel medemo tempo alzino moli del mezzo eguali, poco meno; poiche si è quasi stabilito, che l'acque v. g. alzate nel medemo tempo dal cubo, e dal parallelepido largo ad esso eguale, siano, se non eguali, poco meno; & in conseguenza si è quasi stabilito, che l'ampiezza della figura non cagioni il transito di minor spacio, inteso per spacio il solido, e non la sua lunghezza. Hora io andauo pensando, che se possi dimostrare in pratica, che l'ampiezza della figura cagioni molto minor alzamento del mezzo; poiche il medesimo solido mosso per vn verso, e per l'altro, in tempi molto differenti alzerà moli eguali del mezzo.

Prendasi vn Cono, ò qual si sia Piramide, e se posi nell'acqua con la base all'ingiù, poi con la punta; in tutti doi li modi quando sarà disceso per tutta la sua lunghezza, hauerà alzato vna mole d'acqua ad esso eguale. Hora chi non vede, che discenderà la sua altezza in tempo assai minore mouendosi con la punta all'ingiù, che con la base? Adunque la larghezza della base è cagione d'alzamento di minor mole del mezzo in tempo eguale.

Matem. V. S. se bene parla con il quasi nulladimeno troppo s'accosta al preciso. Auerta adunque bene, che in niun modo s'è stabilito, che il medemo solido ridotto in mole più larga, alzi nel medemo tempo, tanta mole del mezzo, quanto

nella più riſtretta; ma ſolo ſi è detto, che non è tanta la differenza, quanto vno ſi penſa. Non hò poi mai eſperimentato ſe il medemo cono di materia, che deſcenda nell'acqua, paſſi il medemo ſpacio più velocemente, e quanto, mouendoſi con la punta all'ingiù; che con la baſe. Parmi però bene (ſe vi è queſta differenza, che hora dirò non ſapere ſe vi ſia, ne quanta) andar inueſtigando doue poteſſe naſcere; il che ne ſuccederà, ſe conſideraremo quanto occora nell'vna, e nell'altra maniera.

Imaginiamoſi adunque il vaſo A D, ripieno d'acqua, ò d'altro liquido, & in eſſo il cono EFG, immerſo che ſia diſceſo ſino in HKI. Queſto hauerà alzato l'acqua OHKIPF, che ſarà ſalita à riẽpire lò ſpacio del fruſto conico EOPG, la quale HI, ſe ſarà viciniſſima all'EG; di modo che paſſi per il punto fiſico immediato; ne diſti da eſſa, che per vn ſol punto fiſico, all'hora l'acqua cacciata OHKIPF, ſe bene ſarà geometricamente vn corpo, ſe potrà pigliare come vna ſuperficie fiſica, eguale alla ſuperficie conica EFG; & il fruſto conico EOPG, che hauerà riẽpito, ſarà eguale fiſicamẽte al circolo EG, baſe del cono. Queſt'acqua poi viene alzata dalla preſſione, che fà

il cono con tutta la ſua ſuperficie EFG, ſopra l'acqua, ſi che ogni portione minima della ſuperficie preme vna minima portione dell'acqua; e tutta queſta ſaliſce a formare vn circolo eguale alla baſe. E perche la diſceſa ſi fà ſucceſſiuamente,

mente, se intenderemo l'asse del cono diuiso in punti fisici, per li quali discenda il cono, potremo dire, che questa alzata dell'acqua si facia di modo, che vna continua salita d'acqua successiua, eguale fisicamente alla superficie, si riduca in vna continua serie de circoli eguali alla base. E perche la superficie è maggiore della base, come appare, demostrando li Geometri che habbia la proportione alla base, che ha l'FE, lato del cono (parlando nelli coni retti) alla metà dell'EG, diametro dalla base, potremo dire, che in questa alzata, continue portioni d'acqua eguali fisicamente alla superficie conica, se restringano nelli circoli eguali alla base. In questa discesa adunque di cono, e salita d'acqua si fa come vna cõtinua condensatione, mentre cosa eguale alla superficie conica, se restringe in circolo, che è minore d'essa.

Consideriamo hora quello che succeda quando discende il cono con la base. In questo caso, disceso che sarà in HI, hauerà spinto insù l'acqua HOPI, che hauerà riempito lo spacio OEFGPK. Se adunque consideraremo come sopra, che HI, disti dall'EG, per vn solo punto fisico, potremo dire, che vna mole d'acqua eguale alla base, sia salita a riempire vno spacio eguale alla superficie; e che in tutta la discesa moli d'acqua eguali alla base, salischino a riempire spacii eguali alla superficie; e che in conseguenza se facia vna certa rarefattione; mentre moli eguali al minore, cioè alla base, se dilatano in moli maggiori, cioè in superficie. Se noti anco che la pressione si fà dal cono con la sola base.

Adunque se consideraremo le differenze, che interuengono in questi due modi, trouaremo che nel primo preme il cono con tutta la superficie conica, che è maggiore della base, e nel secondo preme con questa sola. Parimente nel primo si fà come vna certa condensatione, e nel secondo come vna rarefattione. Se adunque vi è differenza nella discesa, e discende più velocemente il cono con la punta all'ingiù, che con la base, bisogna dire che sia più facile alla natura far alzar l'acqua premendola con la superficie conica, e facendola quasi condensare, che premendola con la sola base, e facendola come rarefare. Quanto habbiamo detto seguir nelli coni, seguirà anco in tutti li conoidi, conici, & in tutti li

solidi,

solidi rotondi *in alteram partem deficientibus*.

Ofred Così d'improuiso mi passano per la mente molti casi, nelli quali parmi che più facilmente se facia la condensatione, che la rarefattione, mentre in molti di questi la rarefattione non si fa, che con certa forza estrinseca, e la condensazione per reduttion delle parti al loro connatural stato primiero. In altri però parmi all'opposto, ne per hora voglio pensar a questo. Già però che stiamo trattando delle pressioni, sarà bene seguitare la nostra materia doue hieri lasciassimo, e per la quale hoggi se siamo congregati. Questa appunto è la pressione, che fanno li liquidi superiori sopra li inferiori sottopostoli, tanto della medema sorte, come di diuersa.

Matem. Che li fluidi, e la medema aria grauitino sopra li corpi sottopostoli, è cosa tanto trita hora nelle scuole, e confermata da tante esperienze, ch'è vna marcissima vergogna a dubitarne. Nè altro che questa certamente cagiona l'equilibrio dell'argento viuo nel tubo Torricelliano, ò dall'acqua, & infiniti altri Fenomeni in natura, li quali per esser abbondantemente spiegati da tanti grand'huomeni, io stimo bene tralasciarli a bella posta.

Ofred. Io però desidero, che me n'accenni alcuno così breuemente.

Matem. Cauarò questa narratiua dal dottissimo Signor Giorgio Sinclaro Scozzese, che è quello, che hà composto poco fa certi curiosissimi dialogi, intitolati *Ars magna grauitatis, & leuitatis.* Tanto più, che hauendo egli sdegnato render ragione di certo Fenomeno, stimandolo forse cosa troppo lieue, e perciò indegna della sua fatica, non recusarò io esercitarmi in questa minutia.

Questi adunque *nel Lib. 1. Dial. 5. sett. 7.* suppone che GA sia vn vaso, nel fondo del quale sia l'argento viuo FA, nel quale sia posta la canna di vetro PV, aperta da tutte doi le parti, di modo che il forame V, sia vn poco solleuato dal fondo del vaso, poi suppone, che il vaso GA, sia riempito d'acqua. Dice che quella premendo sopra l'argento viuo FA, lo farà salire per la canna PV, sino in L, di modo che LK, sia quasi la quartadecima parte di tutta l'altezza dell'acqua PK, si come l'argento viuo è più graue dell' acqua quasi secondo la pro-

portione

portione de 14. ad 1. Da questa sensibilissima esperienza ne caua quello, ch'è tenuto quasi comunemente, cioè che se PV, sarà il tubo Torricelliano, ò Baroscopio, come dice egli, otturato di sopra, nel quale l'argento viuo s'equilibri fino all'altezza L, che questo nasca dalla pressione, che fà vn cilindro d'aria la di cui base sia FC, & altezza quella dell'atomosfera, di modo che qual proportione ha la grauità in specie dell'argento viuo alla grauità in specie dell'aria, tal l'habbia l'altezza dell'atomosfera, all'altezza del Mercurio LK.

Ofred. In queste cose non vi sono affatto nouitio, che perciò hò inteso a sufficienza. Vorrei hora intender il resto, cioè la causa di quel Fenomeno, che sopra fù detto hauer egli tralasciata.

Matem. V. S. habbi vn poco di patienza. Già si è visto che l'acqua GC, fa salire l'argento viuo KL. Hora quest'acqua non

richiede alcuna determinatione di mole per far salire nella fi
sto la PV, il Mercurio sino all'altezza KL, ma bene richiede
determinatione d'altezza. Onde se il vaso,ò sarà più largo,
che contenesse maggior, e maggior quantità d'acqua, ò più
stretto, che ne contenesse minore, e tanto più stretto, che
eccedesse di poco poco la fistola, siche ne contenesse pochis-
sima, mentre però sia la medema altezza PK, sempre farà
salire l'argento viuo alla medema altezza KL.

Ofred. Corpo di me, che questa cosa mi pare incredibile.

Matem. E pure Sig. Ofredi il negotio è certissimo, ne rimetto
V.S. ad altro, che all'esperienza. Hora discorrendo in con-
formità di quanto s'è detto, sarà anco verò nel Baroscopio
PV, ch'essendo questo,ò più grosso, ò più sottile, & il cilin-
dro d'aria dell'altezza dell'atomosfera di qual si sia grosez-
za FC, anco picciolissima, nulladimeno sempre alzarà l'ar-
gento viuo alla medema altezza kL. Chi richiede la cagio-
ne di questo Fenomeno al Sig. Sinclaro, risponde dispostica-
mente con la sua *Prop.4.dial.1.Lib.1. Corpora fluida in Libra na-
turali sibi mutuò æquiponderant secundum altitudinem solum.* La
qual propositione cosi nuda sempre porta, quando hà biso-
gno di confermare cose simili.

Ofred. Forse li deuono mancare le ragioni, perche essendo la
cosa in se stessa falsissima, non si potranno per confermarla
arrecare che soli sofismi. E chi sarà quello, che si lasci per-
suadere, che tanto la poca quantità d'acqua, che riempie il
strettissimo vaso GC, quanto la maggiore, e maggiore, che
riempisse vn vaso maggiore habbia con la sua pressione ad
alzar sempre la medema grauità di Mercurio KL?

Matem. E pure Sig. Ofredi l'effetto è certissimo, e di esso il Sig.
Sinclaro n'hauerebbe potuto assegnare vna ragione, per mio
credere, assai euidente, e congrua, quando hauesse conside-
rata la cagione perche nel tubo ritorto, il liquido s'equili-
bra alla medema altezza non ostante che la gamba più gros-
sa ne contenga maggior quantità, che la più sottile.

Ofred. La cagione di questo effetto la sò molto bene, perche
viene assegnata dal famosissimo nostro Galileo nelli galleg-
gianti *alla pagina* 15. oue potrà vedersi da chi hauerà cu-
riosità.

Conte.

Conte. Caro Sig. Ofredi l'assegni V. S. perche per hora io non hò volontà d'andar à vedere, cosa dica il Galileo.

Ofred. V.S. ha piacere ch'io ricucini li Cauoli; bisogna seruirla. Io credo che V.S. s'arricordi benissimo di quella propositione fondamentale della mecanica, vista anco dalli ciechi nati, cioè che nella leua AB, nella quale sia il sostentacolo C, vna pochissima forza, ò peso posto in A, è sufficiente à sostenere vn grandissimo peso posto in B, ogni qual volta che la proportione, che hà il peso posto in B, à quello posto in A, l'habbia reciprocamente la distanza AC, alla distanza CB.

Conte. Non vuole ch'io la vedi, mentre per gratia di Dio, sono nato con tutti due li occhi, che fanno anco benissimo il loro vfficio? Me l'arricordo adunque, e sò ch'è il fondamento della nostra stadera, nella quale il picciol Marco, ò Romano posto in A, equilibra il gran peso posto in B.

Ofred. Il punto stà in sapere la cagione di questo equilibrio. Vna assai probabile, e congrua n'assegna il medemo Galileo nella sua mecanica, cioè che hauendo momẽti eguali, la natura non intraprẽde à far le cose irragioneuoli; quale sarebbe se si mouessero; poiche se il graue B, maggiore discẽdesse in E, & alzasse il minor peso A, in D, il B si sarebbe mosso per l'arco BE, e l'A, si sarebbe mosso per l'arco DA, maggiore di BE, nel medemo tẽpo, & in cõseguẽza cõ maggior velocità. E pche

il graue B, al graue A, hà la proportione, che ha la distanza AC, alla distanza CB; e questa è la medema che quella dell'arco DA, all'arco BE; cioè che quella della velocità, con la

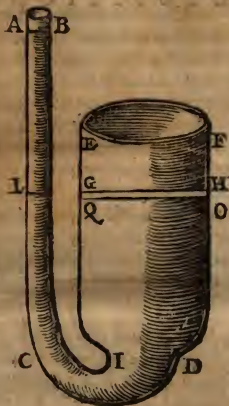
quale è salito il graue A, in D, à quella, con la quale è disceso il graue B, in E. Adunque come il graue B, al graue A, così reciprocamente la velocità della salita dell'A, alla scesa del graue B. Adunque il composto del B, è della velocità della sua discesa, saria eguale al composto del graue A, e della velocità della sua ascesa. Mà questi composti sariano li momenti, che esercitariano li predetti graui A, B: adunque questi con momenti eguali; si moueriano: Il che non è ragioneuole.

Conte. Anco questa cagione mi è nottissima; se bene V.S. l'hà dimostrata molto sosseguatamente, quasi parlando dal Tripiede. Pàrmi però che questa cagione sia diffettosa, mentre di vn effetto positiuo; che è il star quieta la leua, si adduce per causa le velocità, con le quali li pesi si mouerrebbero; le quali mai sono state in natura. Pàrmi che d'effetto positiuo, positiua anco debba esser la causa.

Ofred. Non mi pare nuouo nelle cose, che se dimostrano, il procedere *per deductionem ad impossibile*, demostrando che quando fosse vero il contrario, ne seguisse vn' assurdità in natura, e cosa irragioneuole. Onde essendo vero che là natura nõ intraprende à fare là cose irragioneuoli, sarà anco vero; che quella cosa non potrà essere. Congruamente adunque si dimostra; che nella leua non segua moto alcuno, perche il peso minore si mouerebbe con tanta maggior velocità del peso maggiore; quanto più questo fosse maggiore di quello. E già è notissimo al senso, che la velocità compensarà molto bene la forza, & il peso. Di modo che picciol forza, e picciol peso mossi con velocità grande, possono fare il medemo effetto, che gran forza; e gran peso mossi con pochissima velocità.

Conte. Horsù supponga V. S. che io habbia inteso, e m'arricordi ogni cosa.

Ofred Quando V.S. hà inteso, e s'arricorda tutte queste cose, intenderà anco subito come passi il negotio nel tubo ritorto. Nel quale è verissimo, che l'acqua della gamba GD, essendo molto maggiore di quella della gamba LI, è anco d'essa molto più graue; nulladimeno s'equilibrano, e non ne segue moto; perche alla picciolissima, e tarda discesa della maggiore

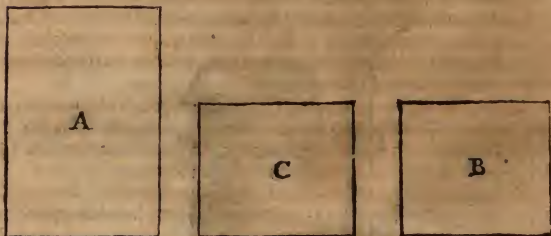
giore v.g. per GQ, nel medemo tempo s'accompagnarebbe la velocissima salita per AL; la quale è tanto maggiore della GQ, di quanto l'ampiezza del vaso GD, è maggiore della

larghezza della canna LI. La velocità adunque LA, compensaria la tardità LI. Io hò detto quanto doueuo; ma non sò già vedere come queste dottrine militino anco nelli Fenomeni del Sig. Sinclaro.

Matem. Ho paura che V.S. dica ciò per burlarmi. Che, che però sia, supponga ch'il vaso GC, sia il doppio della fistola PV. All'hora chi pesasse in vna bilancia, e l'acqua del vaso GC, e il Mercurio Lk, pesarebbero egualmente, perche la proportione, che hà la grauità specifica del Mercurio, alla grauità specifica dell'acqua, l'ha l'altezza dell'acqua, a quella del Mercurio reciprocamente. Onde pesando egualmente, si farà l'equilibrio. Questo è dimostrato comunemente da tutti li Mecanici.

Ofred. Bisogna certo che se V.S. vuol esser inteso, dimostri que-

ſto ſuo aſſerto, altrimente può far di meno di dir altro.

Matem. Hò inteſo. V.S. non vuol eſser ſolo a ricucinare Cauoli. E qual coſa è dimoſtrata da più Mecanici della ſeguente

PROPOSITIONE.

Se la proportione, che hà la grauità ſpecifica del graue A, alla grauità ſpecifica del graue B, l'hauerà reciprocamente la magnitudine B, alla magnitudine A: li peſi aſſoluti di A, e B, ſaranno eguali.

Intendaſi la magnitudine C, eguale alla B, e della medema grauità in ſpecie dell'A. La grauità aſſoluta di A, alla grauità aſſoluta di B, hauerà la proportione compoſta della grauità aſſoluta di A, alla grauità aſſoluta di C, e di quella di queſta, alla grauità aſſoluta di B. Ma la grauità aſſoluta di A, all'aſſoluta di C, è come la mole A, alla C, (perche ſono della medema ſpecie;) e la grauità aſſoluta di C, all'aſsoluta di B, è come la ſpecifica di C, alla ſpecifica di B; cioè come la ſpecifica di A, alla ſpecifica di B; cioè (per il ſuppoſto) come la magnitudine B, alla magnitudine A. Adunque la grauità aſsoluta di A, all'aſsoluta di B, hauerà la proportione compoſta della magnitudine A, alla C; cioè alla B; e di quella della magnitudine B, all'A. Ma queſte due ragioni fanno quella d'egualità. Adunque A, e B, peſaranno egualmente.

COROLLARIO.

Da ciò è manifesto, che se A, e B, saranno cilindri di basi eguali, e che la proportione, che ha la grauità specifica di A, alla specifica di B, l'habbia l'altezza di B, all'altezza di A, che questi cilindri pesaranno egualmente. Perche all'hora la magnitudine B, alla A, hauerà la medema proportione, che ha l'atezza del B, all'altezza dell'A. Adũque è vero quanto habbiamo detto, cioè che si farà l'equilibrio del Mercurio, e dell'Acqua.

E da questa digressione ritornando al nostro proposito, diciamo che in virtù delle dottrine del Signor Ofredi sopra assegnate, ne segue, che s'hauerà il medemo equilibrio se il vaso GC, sarà maggiore quanto si voglia della Fistola PV; perche se bene pesarà l'acqua molto più, non può però l'acqua discendere se non fa ascendere il Mercurio; ma la salita di questo per la canna sarebbe tanto più veloce della discesa dell'acqua, quanto questa pesasse più di quello; onde di questa grauità, e velocità ne resultarebbero momenti eguali. Perciò adunque non vi è ragione perche ne habbia da seguir moto, bensì equilibrio, mentre la natura non intraprende a fare cose irragioneuoli. Nel medemo modo se il vaso contenente l'acqua si restringesse in guisa, che fosse meno largo della canna, all'hora l'acqua descenderebbe con tanta maggior velocità sopra quella, che salisce il Mercurio LK, quãto questo fosse più graue dell'acqua. Onde per la medema cagione ne seguirebbe l'equilibrio. Le medeme ragioni militano per il Baroscopio, e Cilindri dell'aria, ch'equilibrano il Mercurio.

Conte. V.S. ha supposto, che nel tubo ritorto ACDF, il liquido s'equilibri alle medeme altezze L, G, il che repugna all'esperienza; perche il Dottissimo Sig. Geminiano Montanari nostro grand'amico, auertisce *nelli suoi pensieri Fisico-Matematici all'Esperienza* 13. e parimente il Dottissimo P. Fabri *nel Dial.* 4. che riempito il Tubo d'acqua, questa s'alza più nella gãba più stretta, quanto più questa è sottile. Il medemo dice il Montanari succedere dell'argento viuo *nell'Esperienza* 23.

poi-

poiche ſe il cannellino ſottile ſarà d'oro, e che s'infonda nel tubo argento viuo, queſto ſalirà più nel cannellino, che nella gamba più larga.

Matem. Credo, che queſt'eſperienze ſiino ben vere, ma però la differenza è molto poca, nè hà che fare con la differenza grande del peſo, che ſi ritroua trà le parti del fluido cõtenuto entro le doi gãbe; quale naſce da cauſa molto diuerſa, che da queſto peſo; la quale biſogna, che ſia la medema, che quella che fa ſalire l'acqua nelli cannellini di vetro aperti d'ambe le parti, li quali auuicinati all'acqua così leggermẽte, che appena la tocchino, ſubito queſta ſaliſce ſopra il liuello dell'altra ad vna tal altezza, conforme che li cannelli ſono più, e meno ſottili.

Ofred. Queſt'effetto viene attribuito dalli Inſigni Filoſofi Boile, Sinclaro, e Fabri alla diuerſa preſſione dell'aria, che premendo più ſopra l'acqua circonſtante al cannellino, che ſopra quella ſottopoſta alla ſua cauità, facia ſalire queſta, come meno premuta. Pure alla preſſione dell'aria viene attribuito, dal Sig. Montanari, ma in modo differente dalli ſopradetti.

Matem. Pure alla diuerſa preſſione l'attribuirei io, fondandolo in ragioni, parmi vn poco plauſibili, e nõ toccate dalli ſopra citati Auttori; quando non vi foſſero eſperienze, vien detto, in contrario.

Conte. Io ſentirei però volontieri queſte ſue ragioni.

Ofred. Et io vorrei vedere l'eſperienze in contrario.

Matem. Io diſcorrerò in queſta guiſa. Non vi è forſe trà tutti li corpi il più Eterogeneo dell'aria, contenendo in ſe ſteſſa vn infinita varietà d'effluuii, che eſcono da tutta la diuerſità delli corpi, li quali ſono quelli, che la conſtituiſcono principalmente, e forſe totalmẽte, nel genere de graui. Queſti effluuii poi ſono di differentiſſime figure, e perciò in eſſa differentiſſimamente collocati; lunghi, ſtorti, à ſpira, e diuerſamente trà ſe intrigati; & hauendo diuerſi ſiti, molti di eſſi ſono orizontalmente conſtituiti. Queſta loro conſtitutione, ſe non la totale, almeno vna delle principali cagioni ſaria da me ſtimata di queſto Fenomeno. E per intender il come, piglino vn cannone competentemente groſſo, e lo collochino

per

perpendicolare sopra il pauimento, poi li sparghino sopra, & all'intorno quantità cōsiderabile di Paglia, Fieno, Lana, ò simil materia. Vedranno che il cannone non sarà riempito di quella materia, con quella constipatione, con la quale è constipata la parte di fuori; perche molti di quelli fili, massime quelli, che benche storti, sono però distesi assai orizontalmente, incontrando li orli del vaso, non li possono entrare, ma cadono di fuori. Di più molti di quelli, che entrano, e che se non fosse il cannone, sarebbono collocati orizontalmenre nel modo detto, strisciādo per li lati di esso, appoggiano ad esso, ò cō vna, ò con ambedue l'estremità. Di quelli poi, che fuori del cannone soprastāno ad esso, s'appoggiano sopra li lati, ne aggrauano sopra quelli contenuti nel cannone, non sarà premuto proportionalmente, come il pauimēto all'intorno. Vn simil accidente mi parerebbe che douesse accadere alli effluuii, che compongono l'aria, ò atomosfera. Molti di questi, che con vna delle sue parti occuparebbero il spacio vuoto del cannoncino, non lo possono occupare, perche vrtando nelli orli d'esso, stanno di fuori. Altri, che benche storti, sono però distesi assai orizontalmente, entrando nel cannoncino, s'appoggiano con vna, ò tutte l'estremità alla superficie interiore, si vanno strisciando sopra essa. Vna differenza però vi è trà il cannone, e il cannellino, che quello viene riempito di Fieno, &c. da vna bocca sola, e non vi è difficoltà, che se si potesse far questo spargimento di sopra, e di sotto, che maggior quantità n'entrarebbe, e dentro sarebbe più constipato. Mà il cannellino è riempito dall'aria, che li entra dà tutte due le parti, premendo questa, e sopra, e sotto con la medema energia. E però ben vero, che non si può leuare l'impedimento, che arrecca l'interior superficie del cannellino, mentre molte estremità delli componenti l'aria s'appoggiano ad essa, e dal contatto sono impediti dall'esercitar tutto il loro momento sopra l'acqua sottopostoli; il quale esercitarebbero, quando liberi non fossero rachiusi nel cannellino. Il quale impedimento è tanto maggiore, quanto più sottile è il cannellino, poiche la superficie decresce meno, di quello decresca il corpo.

Ofred. Hor quà sì, che bisogna romper il silentio, poiche così

alla

alla prima non capisco questa dottrina.

Conte. V.S. pur di sopra mi ha spauentato con la sua gran Geometria, & hora non intende questa cosciutia? Io gle la dichiarerò succintamente anco senza schema. S'imagini due cannellini della medema altezza, di modo che il diametro della base del vano dell'vno, sia doppia del diametro del vano della base dell'altro. Il corpo del vano del maggiore, sarà quadruplo del vano del minore; perche li cilindri della medema altezza hanno la proportione delle basi; e di queste la maggiore è quadrupla della minore, essendo il diametro doppio del diametro. Mà la superficie del maggiore è solo doppia di quella del minore, perche queste hanno la proportione, che hanno le basi, che sono le circonferenze; che hanno poi la medema proportione delli diametri. Ecco adunque che la superficie del minore meno decresce da quella del maggiore, di quello decresca la corpulenza.

Ofred. Hò inteso. Ritorno al mio silentio. Non si stupischi se sono stato così pigro nell'intendere, perche

Quandoque bonus dormitat Homerus.

Mat. Io per me la compatisco. Hauendo adunque inteso, intenderà anco come l'impedimento arreccato dal contatto con la superficie, non decresca a proportione con il decrescimento del corpo.

Queste cause però non posono bastare. Perche se ciò procedesse dalla sola aria contenuta entro il cannellino, come pare, che dica principalmente il Sig. Sinclaro *Lib. 2. Dial. 2. n. 7.* ne seguirebbe, che quanto più lungo fosse il cannellino, più l'acqua douesse salire, il che non s'esperimenta, poiche ò il cannellino sia lunghissimo, ò curtissimo, purche sia sempre della medema sottigliezza, sempre l'acqua salirà al medemo segno, come dice hauer esperimentato il Signor Montanari *all'esperienza* 10. & io pure hò esperimentato più volte assieme con il Signor Rinaldini, & il Sig. D. Gio. Antonio Baglioni, Canonico del Saluatore. Bisogna adunque anco considerare altra aria esteriore sino al fine dell'atomosfera, la quale preme a perpendicolo sopra l'inferiore. Hora infiniti di quelli effluuii, che sono distesi orizontalmente, premono sopra li orli del cannellino, & in conseguenza sono

impediti dal premere sopra l'aria, che riempie il cannellino; almeno non con tutto quel momento, con cui premerebbero, se non s'appoggiassero sopra esso. E perciò l'acqua sottoposta al vacuo del cannellino premuta meno di quello, che sia premuta l'esteriore, è necessitata a salire. E perche questi impedimenti sono tanto maggiori, quanto il cannellino è più stretto, perciò l'acqua ascende più per questo, che per il più largo. Ne se mi dica, che salisca anco l'acqua (benche non tanto quanto dentro) al di fuori del cannellino, perche milita la medema ragione; appoggiando molti delli componenti l'aria alla superficie esteriore con vno delli suoi capi, & impediti di premere totalmente dall'appoggiarsi sopra l'orlo del cannellino; il che non auuiene in poca distanza da esso. Corre adunque l'impedimento medemo, benche non tanto, che dalla parte caua; e perciò ascende anco qualche poco dalla parte esteriore. Questi sariano li miei discorsi, li quali pero restariano atterrati dalle esperienze in contrario.

Ofred. Non tardi adunque più a narrarcele.

Mate. Le veda pure V.S. *nelli Saggi di nuoue esperienze* fatte dalli famosissimi Accademici del cimento, alla presenza del Serenissimo Prencipe Cardinale Leopoldo, Mecenate de letterati, in Firenze. Ritroui *la pagina* 100. e vedrà con quanta industria habbino tentato il predetto Fenomeno, ò nel vuoto, ò in aria estenuata; e perciò debolissima a premere; e come sempre sia salita l'acqua nel cannellino fino al medemo segno, oue ascendeua nell'aria libera.

Conte. An sì, sì. Queste forse saranno quell'esperienze, delle quali il nostro Sig. Rinaldini intende *nel Lib. de Resol. & Comp. Mathem. pag.* 160. oue narrando l'opinione di quelli, che stimano questo Fenomeno nascer dalla diuersa pressione dell'aria, dice, *Res autem non sic se habet, nam idem contingit in loco, vbi nullus aer, vel saltem adeo exiguæ quantitatis, vt vix credas ei quidquam deferendum, quod nos Florentiæ sumus experti.*

Ofred. Ne assegna egli alcuna cagione?

Conte. Certo, soggiungendo queste parole: *Sed potius aliundè id prouenit, quia scilicet dùm exilis ille tubulus immergitur non nihil in fluidum, huius pars inclusa in angustia ipsius tubuli multum ammit-*

rit momenti: vndè nequit æque ponderare patribus circumiacentibus, sed his vrgentibus prementibusquè cylindrus ex humido intra tubuli angustiam cedit, eousque ascendens, vt eius altitudo possit in equilibrio esse cum cylindris ex humido circumiacente. Nihil enim refert siuè desuper premat, vel non premat aer.

Ofre. Io intenderei volontieri come *dum exilis ille tubulus immergitur non nihil in fluidum, huius pars inclusa in angustia ipsius tubuli multum ammittit momenti.*

Matem. Dice *alla pagina* 175. perdersi per cagione del contatto del Mercurio con la cauità della fistola, della qual cosa mi ha detto, che per saluar tutti li Fenomeni, ne vuol discorrere più difusamente. Ma già ch'io deuo far certe considerationi sopra altri effetti della pressione spiegati dal Sig. Sinclaro, circa liquali parmi che si possa dire alcuna cosa di questo minor momento, non mancarò di rappresentarla hora. Dice il Sig. Sinclaro *Lib. 1. Dial. 5. n. 4.* che hauendo preso vn Baroscopio minore di 29. diti (che è quell'altezza alla quale s'equilibra il Mercurio con l'aria) & riempitolo di Mercurio, e postolo nel Mercurio del vaso, non ne vsciua parte alcuna; ma che anco alzata la canna fuori del Mercurio nell'aria libera, non perciò ne vsciua. Auertisce però che *hoc Phenomenon solummodo contingit, cum tubi orificium, eiusque cauitas angusta admodum fuerit.* Mà quando si seruì d'vn tubo largo, dice, *Non priùs eundem extra stagnantem Mercurium in apertum aerem extraxi, quam confestim Hydrargirum delabi, externumque aerem tubi cauitatem subintrare conspexi.* Dice però esser gran differenza, quando il Mercurio esce dal tubo largo, che sia minore di 29. diti, ò maggiore; perche dal maggiore *Perfacile, plenoque desluit, donec ad usitatam altitudinem peruenerit; idque absque ingressu, vel minimæ alicuius aeris particulæ. Ex illo autem non absque difficultate contingit effluxus. Quoniam aer non minus ingredi, quam Hydrargirus egredi conatur; imò defluente hoc, subintrat ille,* al modo che *Idem cernere est dum aquam vel vinum ex vase angusti orificij effundis: effluente enim aqua vicinus in eius locum succedit aer.* Vuole che tutti questi effetti prouenghino dalla pressione dell'aria, che facendo forza da per tutto, volendo entrare combatte con il Mercurio, che vuole vscire, nel tubo angusto impedendo total-

mente l'vscita, mà non nel più largo. Anzi, che quando il forame del tubo è angustissimo, anco quando è alto li 29. diti, non n'esce più in conto alcuno. Che perciò nel *Dial. 3. nu. 7. del medemo Lib.* dice, che hauendo preso vn tubo più lungo delli diti 29. & empitolo di Mercurio, & otturata la sua apertura con cera, & fattoli nel mezzo vn bucchetto grande come quello delli Horologi arenari, e voltatolo all'ingiù nell' aria libera, dice *Hydrargirum è paruulo foramine effluere videbis, perinde atque arena ex clepsydra. Tum tamdiù motum perseuerare videbis, quoad cylindri vertex, vn de trigesimum digitum exactè attigerit quo instante cessabit Mercurij effluxus.*

Conte. Io saprei volontieri le cagioni di queste differenze.

Matem. Che quando il Mercurio del tubo eccede li diti 29. debba vscire in tutti li tubi stretti, ò larghi, sino che arriui a quella misura, è manifesto douer succedere, perche con il suo momento supera quello dell'aria, che li contrasta, che non può equilibrare, che li diti 29. Ma che eschi quando è minore delli diti 29. ò eguale nelli tubi larghi, e non nelli stretti, credo che prouenga dall'inegual momento, con il quale aggrauano le parti del Mercurio, aggrauando più quelle di mezzo, che quelli alli lati.

Ofred. Se mi para innazi a gl'occhi vna gran confusione di mecanica.

Matem. Certo che questa è mecanica, che io procurarò poner in chiaro. Caro Signor Ofredi leghi al mezzo di questo cilindro di ferro vn poco di spago, e lo tenghi con la mano equilibrato orizontalmente, e noti il suo peso così con il senso.

Ofred. L'hò seruita, e l'hò bene in mente.

Matem. Alzi perpendicolare in taglio sopra questo tauolino quelli due gran Libri, tanto distanti trà se, che discendendo il ferro, li vadi radendo, e proui se sente tanto peso quanto sentiua prima.

Ofred. Certo che nò, perche il peso del ferro è in parte sostentato dal contatto delli libri.

Matem. Si che il contatto del ferro con li suoi capi alli libri, è cagione, che il ferro non eserciti tanto momento sentito dalla sua mano, come esercitarebbe se non toccasse. Ma di tut-

to quel momento che lei ſente, e che eſercita il ferro ſopra la ſua mano, crede che le parti del ferro lo partecipino egualmente?

Ofred. Nò Sig. perche sò beniſſimo, che prouano li Mecanici, che s'io ficcaſi nel muro cõ vno delli ſuoi eſtremi queſto cilindro, che le ſue parti hauerebbero maggior momento cõforme che foſſero diſtanti dal muro; di modo che le parti vicine hauerebbero pochiſſimo momento, e le più lontane ſempre più; di modo che l'eſtreme hauerebbero il maggiore di tutti. E così quando il ferro foſſe fitto con li ſuoi eſtremi in due muri, le parti vicine alli muri hauerebbero minor momento, e quella di mezzo più di tutte le altre. Quello, che accade al ferro fitto con l'eſtremi, accade anco quando tocca, con queſta differenza, che il contatto non ſcema tanto il momento, che il ferro eſercita, quanto lo ſcema la ficcatura, ò l'appoggio.

Conte. Con queſti diſcorſi hanno eccitato la mia imaginatione a penetrar la cauſa, perche quelli, che peſano qualche coſa con la ſtadera, procurino che il peſo non tocchi, ò le ſue veſtimenta, ò coſa alcuna; ciò fanno, perche con quel contatto perde parte il peſo del ſuo momento.

Matem. Tutto và bene. Hora Sig. Ofredi lei ha toccato la vera cauſa, per la quale l'acqua contenuta nel cannellino perde parte del ſuo momento. Queſta tocca la ſuperficie interiore del cannellino, e perciò il contatto ſcema in parte il ſuo momento totale, che eſercitarebbe ſe non toccaſſe. Mà di più, il momento, ch'eſercita premendo quella, che li è ſottopoſta, non è eſercitato egualmente da tutte le parti, mà il maſſimo da quelle di mezzo, e va ſcemando più che ſono vicine alla ſuperficie. Il medemo m'andauo imaginando che ſuccedeſse all'aria, che riempie il cannellino, che perciò perda parte del ſuo momento, ne grauiti come l'eſteriore. Hora queſt'inegual preſſione parmi eſſer cagione ch' il Mercurio minore in altezza delli diti 29. diſcenda nella canna aſsai larga, e non nella più ſtretta.

Ofred. O queſto nò che non lo capiſco.

Mat. O che oſcurità, che V.S. non vi vede. Senta. Non vi è difficoltà che fa forza il Mercurio per diſcendere, e fa forza l'ac-

qua

qua per ascendere; è quando queste forze fossero esercitate egualmente da tutte le parti di questi fluidi, crede lei che si farebbe moto alcuno?

Ofred Nò certo. E risplende tanto di lume, che io vedo benissimo, che se le parti del Mercurio premessero col medemo momento, che non vi saria ne ascesa, ne discesa; ma premendo meno quelle alli lati, che quelle del mezzo, l'aria che dal suo elaterio è spinta all'insù vniformemente, superando la resistenza di quelle, ascende, oue troua maggior debolezza, cioè circa li lati, & il Mercurio discende nel mezzo. E vero però che si fa ascendendo l'acqua, e descendendo il Mercurio, vn bollimento, e sconuoglimento, ma però il moto principia così. Ma ne meno fin' hora sò vedere, perche succeda questo nelli tubi larghi, e non nelli stretti, mentre, e in questi, e in quelli milita la medema causa.

Matem. E verò Sig. Ofredi, che parlando per cosi dire, in rigor Geometrico, le parti di mezzo nelli cilindri stretti esercitano maggior momento, che le parti attaccate alli lati; ma però per la loro vicinità non vi è differenza sensibile di momento; & in conseguenza premono egualmente, e perciò non ne segue moto alcuno.

Ofred. Queste dottrine assai mi piaciono, e non possono esser che singolari, mentre credo che siano del Sig. Sinclaro.

Mat. Non sono del Signor Sinclaro, che *nel luogo citato num.* 5. nominando, non il Mercurio, ma l'acqua che discende dalla canna, ò vaso, nelli quali però milita la medema ragione, ha queste parole. *Quoniam aquei cylindri basis, ob nimiam suam amplitudinem, facilè & expeditè, se in modum quasi cunei conformat, cuius ope, & auxilio expeditiùs aerem obsidentem penetrat: quibus modis euenit, vt delabente aqua, per idem orificium aer subintret. Vel quod veriùs dici potest, existimo circumfusum aerem potius formam cunei subire; atq; ità penetrando aquam, per eius mediū rectà ascendere, eum extrudendo; non secùs ac, dum quis manu in vasculum aqua plenum intrusa, eam extrudit.* Io non credo che questa operatione succeda, nè nell'vno, nè nell'altro modo. Non credo che l'acqua in modo di cuneo penetri nell'aria, e così caccia questa nel vaso, mentre l'aria vniformemente resiste ad esser diuisa dall'acqua; ma che più tosto questa

ſuperando le parti meno reſiſtenti dell'acqua, ſpinga fuori per così dire, le parti di mezzo, ò per meglio dire faciliti la loro diſceſa. Molto meno credo, che l'aria ſi conformi in cuneo per penetrare nelle parti di mezzo l'acqua, perche non tengo per coſi balorda la natura, come ſarebbe ſe così operaſse.

Ofred. Come balorda? La figura del cuneo non è penetratiua? Non l'adoprano ſino li taglia legne?

Matem. Bene bene. Non ſarebbe vn balordo, chi potendo ottenere il ſuo intento per vna via più facile, andaſſe a cercare la più difficile?

Ofred Vi è l'aſſioma vecchio, fracido, che *fruſtra fit per plura, quod poteſt fieri per pauciora.*

Matem. Mò contro queſt'aſſioma appunto farebbe la natura in queſto caſo Già l'acqua ha maggior momento nel mezzo per diſcendere, e minore alli lati; e vuole V. S. che l'aria abbandonando queſti, oue ritroua minor reſiſtenza, vada a dar di petto in forma di cuneo alle parti di mezzo?

Conte. Così anco ſi vede che aſcende l'acqua nelli ſopradetti cannellini aperti, principiando la ſalita alle parti, e non nel mezzo.

Ofred. E come lo sà V S?

Conte. Perche l'acqua non aſcende ſe il cannellino non è ben terſo, e pulito, ò bagnato, e non s'è ſuccido. Il che non ſeguirebbe quando aſcendeſſe nel mezzo in forma di cuneo.

Ofred. Io ancora non penetro la ragione di queſto.

Conte. Il ſuccidume non è altro che vn'infinità di corpuſcoli attaccati alli lati a guiſa di monticelli, ò ſcoglietti, nelli quali vrtando l'acqua viene impedita dall'aſcendere. Ma quando la ſuperficie è bagnata, le particelle dell'acqua riempiono quelle infinite cauità, che ſono trà ſcoglietto, e ſcoglietto, e così ſpianano la ſtrada allla ſalita.

Ofred. Se queſti monticelli foſſero cagione di queſto impedimento, impedirebbero tanto nelli cannelli ſtretti, quanto nelli più larghi. Ma in queſti non impediſcono, come dice hauer oſſeruato il P. Fabri *nel citato Dial.4. pag* 159. Adunque l'impedimento naſce da altro, cioè dalla maggior, ò minor quantità d'acqua, come dice egli.

Matem.

Matem. Li medemi monticelli, ò ſcoglietti di ſuccidume non arrecaranno il medemo impedimento alli cannelli larghi, che arrecaranno alli più ſtretti. V.S. prenda vna circonferenza aſſai grande e riempita la parte caua di conetti, ò piramidi, attaccando le ſue baſi ad'eſſa, di modo che vna piramide tocchi l'altra. Vederà che le cime delle piramidi ſaranno più lontane, vna dall'altra, e trà le ſuperficie d'vna, e dell'altra vi ſarà più ſpacio, quanto più la circonferenza ſarà di maggior diametro. Di modo che ſe il circolo ſarà picciolissimo, li lati delle piramidi ſaranno viciniſſimi, e le cime, ò vertici quaſi concorreranno in vn punto.

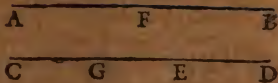
Ofred. Ho inteſo. Nelli cannelli più larghi, perche li lati delle piramidi, e li ſuoi vertici ſono più diſtanti, più facilmente l'acqua può ſuperare l'impedimento delli ſcoglietti del ſuccidume, aſcendendo per li ſpacii, che ſono trà ſcoglio, e ſcoglio. Il che più difficilmente ſuccede nelli più piccioli, per li anguſti ſpacii, che ſono trà l'vno, e l'altro ſcoglietto.

Mà miei Signori molto habbiamo digredito. E già tempo che ritorniamo alla cagione dell'aſcender dell'acqua nelli cannellini. Realmente la diuerſa preſſione mi pare che tanto aggiuſtatamẽte accomodaſſe queſta facenda che nulla più. Ne l'eſperienze fatte a Firenze mi paiono tali, che habbino totalmante a rimuouermi da queſto penſamento. Io non credo che in queſte loro eſperienze habbino totalmente rimoſſa l'aria, ma bene debilitatala, & eſtenuatala. Nel qual caſo proportionatamente debilitata, e l'ambiente il cannellino, e quella, che li preme ſopra, non sò vedere, perche l'acqua non doueſſe eſſer premuta a ſalire, mentre tanto, e tanto reſta minore il momento di quella, che riempie, e ſouraſta al cannellino.

Matem. Ma Signor Ofredi il negotio ſtà, che dicono, che ſaliua alla medema altezza. Il che certo non douerebbe ſuccedere, quando ſaliſce per la preſſione, come io breuemente li moſtrarò dal ſeguente

LEMMA

LEMMA.

Siano AB, CD, magnitudini eguali, e da C D, sia leuata DE, e come AB, alla CE, così sia AF, alla CG, sarà DG, maggiore della BF.

Ofred. Capisco questa verità in vn'istante. Perche essendo come AB, a CE, così AF, a CG, & essendo AB, maggiore della CE, sarà anco AF, maggiore della CG; & in conseguenza, essendo AB, CD, eguali, sarà GD, maggior della BF. Il punto stà a mostrar il resto.

Mat. Già *Fama volat* della sua peritia, nella Geometria; e se applicarà questa verità astratta al concreto, vederà anco il resto. AB, rapresenta il momento, che ha l'aria ambiente il cannellino innanzi la sua estenuatione; C E rappresenta il momento dell'aria soprastante, e del cãnellino; & ED, quello della sua acqua; li quali momenti di AB, CD, sono eguali, per farsi l'quilibrio. Estenuata l'aria, e scemato il momento, sia il scemamento del momento AB, l'AF e del momento CE, la CG, li quali già hanno la proportione delli momenti AB, CE, e restaranno dell'aria estenuata li momenti FB, GE. E così rimarà il momento GD, dell'aria sopra il cannellino, e acqua salita, maggiore del momento F B. Onde, ò l'acqua douerebbe discendere, se fosse ascesa, ò non ascendere sino a quell'altezza.

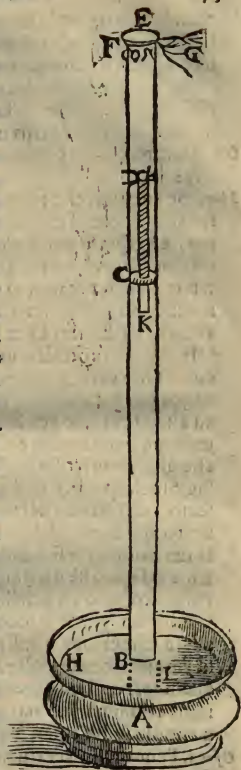
Ofred. Che se ha adunque a dire?

Mat. Io sono pieno di confusioni, ne saprei che dirmi per hora. Tanto più che in altra bellissima esperienza pure del Sig. Rinaldini, non s'esperimenta salita, se non vi è l'aria premente.

Conte. Intendo; anco questa è registrata dal Giornaliere di Venetia sotto il 1. Maggio 1671.

Matem. E anco posta *nel suo Lib. de Comp. & Resol. Mathem. pag.* 158. Prese egli due cilindretti di stagno grossi quanto vna penna da scriuere, e lunghi vn quarto di braccio Fiorentino, ad vna delle basi delli quali fece incastrare laminette, ò circoli

sotti-

ſottili d'oro fino de diametro eguale a quello delle baſi. Immerſe il capo ſenza oro d'vno di queſti nell'argento viuo d'vn vaſo, e notò la parte immerſa, come anco l'eſtāte. A queſta notata la parte eguale nell'altro dalla parte dell'oro, la inuolſe totalmente con vn naſtro di veſica ligato ſtrettamente con filo. Fatto ciò preſe il cannello di vetro FA, aperto d'ambi le parti, e ſerata la parte A, con veſica, lo riempì per la parte F, d'argento viuo, dentro à queſto cacciò per forza il cilindretto veſtito, con la parte nuda auanti, come ſi vede nella figura, e ligò la bocca F, con veſica ſtrettamente. Poi immerſe la parte A, nel vaſo contenente il Mercurio ſtagnante, e così immerſa forò la veſica A, con vn ago. Il che fatto, calò il Mercurio della canna alla ſolita altezza CB, entro al quale era immerſa la C K, parte nuda del cilindretto veſtito. In queſta guiſa laſciò ogni coſa per lo ſpacio de 24. hore. In capo alle quali, ritrouò il cilindretto eſpoſto all'aria nel primo vaſo, con la parte immerſa entro l'argento viuo corroſa in gran parte, e quella non corroſa era totalmente friabile. La parte poi eſtante ſopra il Mercurio era tutta pregna d'argento viuo, e totalmente friabile; e l'oro incaſtrato di ſopra haueua grandemente mutato colore. Del cilindretto poi contenuto entro la canna,

trouò la parte nuda immersa nell'argento assai corrosa, con il rimanente molto friabile; ma la parte estante (già vestita à solo oggetto, che sommersa totalmente nell'argento della canna prima di procurar il vuoto, non riceuesse da esso alteratione) la ritrouò di stagno puro senza alcuna permistione di Mercurio, e l'oro non punto mutato di colore.

Ofred. Certo che l'esperienza è bellissima. Ma cosa se ne caua da essa?

Mat. Se ne caua, che essendo il Mercurio del primo vaso esposto all'aria con il cilindretto, l'aria premete sopra il Mercurio, e lo spinse per li pori del stagno ad infettarlo. Al contrario, non premendo aria sopra il Mercurio contenuto entro la canna, per non vi esser, per cagione del vuoto, ò almeno essendo debolissima, non potè il Mercurio esser spinto all'in sù a penetrare per li Pori. Come vede adunque Signor Ofredi, nel vuoto il contatto non cagiona la salita del Mercurio senza aria premente, ma bene cagiona la salita dell'acqua per li cannellini. Horsù rimettiamo questo negotio ad altro tempo, e per hora diciamo, che la pressione dell'aria cagiona bene molti, e molti effetti, ma non già tutti quelli, che gli sono attribuiti. Vno di questi è quello, che registra il Sig. Sinclaro *Lib.* 1. *Dial.* 6. *n.* 2. oue dice, che essendoli stato riferto, ch'essendo nel tubo predetto l'argento viuo equilibrato alla natural'altezza (la quale secondo lui è 29. diti della sua misura) se si alzasse perpendicolarmente con prestezza, e si separasse dall'argento viuo contenuto nel vaso, che l'argento viuo ch'è nella fistola, ò tubo salirebbe con tanta veemenza per il vacuo della canna, che romperebbe la parte superiore sigillata, & otturata alla lucerna, ò hermeticamente; volse farne l'esperienza, e che ritrouò, che alzandosi così con prestezza, era vero che saliua vrtando nella cima; ma poi mai non occorse, che spezzasse la canna; e che alzandola pian piano, non saliua in conto alcuno.

Ofred. Fenomeno veramente considerabile: e che causa ne assegna egli?

Matem. Sig. Conte legga in gratia *il n.* 3. ch'egli chiama settione di questo Libro.

Conte. La seruo. *Primi Phanomeni causam & rationem, opinor*

esse

esse vim, & elaterium aeris, qui apertum tubi orificium subintrans, Hydrargirum impendentem, sursum uersus pellit. Nam quo instante, celeriusculè tubi orificium ex stagnante Hydrargiro educitur, extans Mercurius vna cum tubo alleuatur; non totus; nam porciunculæ quadam in inferius vasculum delabuntur: vnde tubi orificio plenè extra superficiem alleuato, incumbens aer, quasi persentiscens impendentem Mercurium, aliquid de sua grauitate deperdidisse, & iam solito leuiorem, statim orificium irrumpit, Mercuriumq; non absque impetu ad tubi verticem propellit: Secundi Phænomeni causa, & ratio videtur hæc: quoniam dum leniter, lentoque gradu tubi orificium, è refuso Mercurio in apertum aerem sustollo, nihil omnino impēdentis Hydrargiri, in inferius vasculum delabitur;

Matem. Si fermi caro Sig. Conte, che poi seguitarà. Io dubito grandemente di queste suppositioni, che in pratica non segua tutto il contrario, cioè che non solo nell'alzamento veloce nulla dell'argento viuo della fistola cada nel vaso, ma che più tosto di quello dal vaso segua quello della fistola. Al contrario nell'alzamento fatto pian piano, che almeno se non cade di quello della fistola nel vaso, certo di quello del vaso non segua quello della fistola. E la ragione è, perche nella presta trattione, nella quale si debba fare la separatione di due corpi, vno segue l'altro; il che nō si fà nella trattione lenta. Se vn quadrello sarà sopra vn'altro, se con prestezza alzerò il superiore, l'inferiore lo seguirà per qualche poco; il che non succede se alzarò pian piano. Così se vn galleggiante si vorrà cauar dall'acqua con prestezza, si vedrà non poco alzamento di questa, il quale non riuscirà così grande nella cauata piaceuole. Mà questi miei dubii siano come non detti. Concediamo pur anco al Signor Sinclaro, che sia vero quanto dice; vediamo pure il rimanente della causa della disparità, ch'assegna.

Conte. Sed integer cylindrus, iustum renitentis aeris æquipodium simul cum tubo alleuatur: vndè quasi persentiscens ille, impendentem Hydrargirum nihil de sua grauitate amisisse, & sibi etiam viribus parem permanere, illum suo loco pellere nequit.

Matem. Io non mi posso persuadere in conto alcuno, che quest' effetto prouenga dalla sola grauità, & elaterio dell'aria; perche già la grauità dell'aria esercita tutto il suo momento, il

quale viene contrapesato, e ridotto all'equilibrio dal momẽto dell'argento viuo contenuto nella canna. Quando questa s'alza, se bene cadessero da essa quelle portioncelle, che dice, onde si leuasse quell'equilibrio, la differenza però trà questi due momenti sarebbe pochissima. Onde non cacciando in sù l'aria l'argento viuo se non cõ l'eccesso del suo momento sopra quello, non spingerebbe in sù con la violenza narrata da esso, ma lentamente. Così vediamo che il galleggiante poco differente in peso dall'acqua, e cacciato in sù da questa assai lentamente. Cosi nella Bilancia,

Conte. Si fermi in gratia. Segue à dire. *Quemadmodum corpus graue huic lanci impositum, aliud graue eiusdem ponderis alteri lanci impositum, finitis vibrationibus, à iusto æquipodio nequit dimouere. Sin, ijs in æquilibrio sic constitutis, huic lanci vnum duntaxat granum, plus quam alteri imponas, fit mutatio; vnà alterum in contrarium renitentem degrauante. Vel si alteri, vnum solummodo granum subducas, hoc idem euenire conspicaberis.*

Mat. Appunto io voleuo portare il caso della bilancia, e dire, che se nelli pesi posti di quà, e di là vi sarà poca differenza, è vero che quello più graue descenderà, & alzerà il meno graue, mà sino ad vn certo segno, e assai lentamente. Onde tanto douerebbe far l'aria nel nostro caso, e non con l'empito da esso esperimentato.

Conte. Non è tanto poca la quantità dell'argento, che suppone, che cada. V.S. ascolti. *Eodem prorsus modo res hic se habet; nam tubi orificio extra stagnantem hydrargirum de repente sublato; decidunt forte ex eo, tres quatuorue impendentis Mercurij digitis.*

Matem. Ha fatto bene a dir *forte*, perche Dio sà se ne cade.

Conte. Ratione cuius, ex altera, quasi lance, æquipodij non nihil aufertur; & hinc existit ille aeris motus, quo impendentis Hydrargiri residuum ad tubi verticem sursum propellitur; non secùs atq; hæc lanx, cui sex imponuntur vnciæ, sursum pellit illam, eamque degrauat, cui quinque solummodo insunt.

Matem. Certo, che quando anco cadessero questi 3. ouero 4. diti, ne seguirebbe qualche moto, mà non sò se tanto veloce. Hauerà il Sig. Sinclaro esperimentato (come certo anco dice) che mentre la fistola piena di Mercurio discende, questo arriuato all'altezza delli 29. suoi diti, non si ferma, ma discende

ſcende più, e poi riſaliſce più, e più volte ſino che ſi riduce all'equilibrio. Hora quando diſcende ſotto li 29 diti, certo che diſcende aſſai notabilmente; all'hora è riſpinto in sù dal maggior peſo dell'aria; e pur non vediamo queſte merauiglie di aſcendere ſino ad vrtare nella cima della canna, &c. Ma che, che ſi ſia, io ſono ſicuriſſimo, che anco quãdo ſiano vere tutte le ſuppoſitioni del Sig. Sinclaro, non però queſta preſſione dell'aria può eſser la total cagione di queſt' effetto, mentre certiſſimo v'interuengono dell' altre cauſe.

Ofred. In gratia V.S. l'aſſegni.

Matem. Le dirò Sig. Ofredi. Quando io leſſi queſte coſe del Sig. Sinclaro, preſi vn cannoncino otturato da vna parte, e dall'altra aperto, e li poſi dentro vna balletta, e chiudendo l'altra parte con il dito, alzauo ogni coſa con impeto. Sentiuo manifeſtamente, che ceſſato l'alzamento la balla ſeguiua a ſalire per la canna per qualche ſpacio: e ſe io nel fine dell'alzamento abbaſſauo vn poco la mano (come quaſi de neceſſità biſogna che ſi facia) ſaliua tanto, che vrtaua nel dito. Poſi nel cãnone dell'acqua ſino ad vn certo ſegno, & alzando il cannone con empito, ceſſato pure queſto moto l'acqua ſeguiua a ſalire, e mi bagnaua il dito. Hora qui non v'è preſſione dell'aria, e pure per il ſolo alzamento veloce del cannone ſeguiuano queſti alzamenti delli corpi in eſſo contenuti; li quali alzamenti non ſeguiuano quando il cannone s'alzaua lentamente.

Ofred. Ma qual'è la cagione di queſte ſalite?

Matem. Nel mio cannone la cagione credo che ſia, che mentre alziamo queſto, quel moto lo conferiamo ad eſſo, ed'alli corpi in eſſo contenuti. Quando lo fermiamo, li corpi contenuti, cioè balla, & acqua, che non ſono continui ad eſſo, non perdono così ſubito l'empito concepito, ma lo trattengono per qualche tempo, e ſeguono il loro viaggio verſo quella parte, verſo la quale ſe li ha già conferito il moto. Che ſe per fortuna auuiene, che non ſolo fermiamo la mano, ma anco queſta cali in parte co'l cannone, all'hora il corpo contenuto già in moto verſo la parte ſuperiore, percuote nel dito, come quello che diſcende ad'incontrarlo.

Ofred.

Ofred. Crede V. S. che anco queste ragioni si possino assegnare al moto dell'argento viuo nella fistola?

Matem. Assai più efficacemente. E primieramente, ha mai osseruato Sig. Ofredi, quando uno con tirare rompe vna fune, ò cosa simile, l'effetto che fà la parte che li resta in mano?

Ofred. L'hò osseruato hieri con mio danno, che volendo accordar vn Liuto, e tirando troppo, si spezzò la corda, e la parte che restò auolta al pirone mi colse nel volto, vicino ad vn occhio, che quasi m'hebbe ad acciecare.

Matem. Pouero Sig. Ofredi, se oltre alla curta vista, che hà, deuentaua anco ciecolino. Noti adunque, che nel separarsi vna parte dall'altra, quella che resta in mano sbalza verso quello, che tira. Tanto nell'alzar con violenza la canna, non si fa questo strapamento dell'argento viuo, che resta nella canna, da quello, che resta nel vaso? Ecco adunque, che vi è qualche cagione di principio di moto verso la strada, che fà la mano alzante. Per secondo, come nel mio cannone, così in questa canna si conferisce in questo veloce alzamento all'argento viuo quell'empito; & essendo questi corpo contiguo alla canna, per il fermar di questa non languisce subito quell'empito, ma continuando per qualche tempo, continuerà anco il moto all'insù verso la cima della canna.

S'aggiunga per terzo, che sicome il mezzo è d'impedimento alle cose, che per esso si muouono, e sempre più, quãto è più crasso, e denso; così alla salita dell'argento viuo spiana la strada mirabilmente il vano, che resta nella sommità della fistola per cui deue salire. Il quale essendo ò vacuo, ò almeno materia sottilissima, lascia che con tanto maggior empito salisca l'argento viuo.

Che s'aggiongeremo per vltimo, che chi alza la canna con prestezza, nel fine l'abbassi anco qualche poco, tanto più velocemente salirà l'argento viuo.

Ofred. Realmente parmi, che queste cagioni debbano interuenire nella salita di questo argento viuo; onde io resto persuaso a confessare, che la pressione dell'aria in questo caso, ò non vi concorra, ò almeno solamente come causa partiale. Ma prouo bene, che la pressione dell'aria fa vn'altro

ef-